


# РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ







12 апреля
День космонавтики

# НОВОЕ ДОСТИЖЕНИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Начало 1975 года — завершающего года девятой пятилетки и года юбилея Великой Победы советского народа, ознаменовано новым успехом советской науки и техники в деле освоения Космоса. 11 января с Земли стартовал космический транспортный корабль «Союз-17», пилотируемый экипажем в составе командира корабля Губарева Алексея Александровича и Гречко Георгия Михайловича. 12 января осуществлена стыковка транспортного корабля с орбитальной научной станцией «Салют-4». Программой работы экипажа этой станции были предусмотрены исследование физических процессов и явлений в космическом пространстве; наблюдение геолого-морфологических объектов земной поверхности, атмосферных образований и явлений; медико-биологические исследования; испытание конструкции станции, бортовых систем и аппаратуры.

Намеченная программа космических исследований успешно выполнена в 30-суточном полете.

За успешное осуществление полета и проявленные при этом мужество и героизм членам экипажа космического корабля «Союз-17» и орбитальной научной станции «Салют-4» А. А. Губареву и Г. М. Гречко Указом Президиума Верховного Совета СССР присвоено звание Героя Советского Союза и звание «Летчик-космонавт СССР».

На снимках: вверху слева — А. А. Губарев, справа — Г. М. Гречко; внизу — перед космическим стартом. А. А. Губарев (справа) и Г. М. Гречко в Кремле у памятника В. И. Ленину.

Фото А. ПУШКАРЕВА
(Фотохроника ТАСС)

# В. И. ЛЕНИН
# И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

Нынешнее поколение живет в век бурной и стремительной научно-технической революции. Совершаются открытия и изобретения, преобразующие производство, дающие нам новые представления о строении материи. Расширяются знания человека о природе, об окружающем мире. Успехи науки и техники, их практические результаты уверенно входят в нашу жизнь и быт.

Совсем еще недавно в нашем лексиконе не было таких слов и понятий, как лазер, кибернетика, бионика, электроника. Ныне они известны каждому школьнику. Все это — результат невиданного по своим масштабам, глубине и темпам научно-технического прогресса, в котором важнейшую роль играет радиоэлектроника.

Всякий раз, когда мы говорим о научно-техническом прогрессе, о грандиозных успехах социалистической Родины в развитии науки и техники, мы обращаемся к бессмертным трудам Ленина, который первым из мыслителей века в достижениях современного ему естествознания увидел начало грандиозной научной революции.

На основе обобщения данных естествознания и особенно на примере развития физики В. И. Ленин сделал гениальный вывод о том, что «...электрон так же **неисчерпаем**, как и атом, природа бесконечна...». Он показал, что революция в науке связана с ломкой господствующих представлений об окружающем нас мире, с пересмотром старых законов, с движением к новой, более углубленной ступени познания объективной действительности.

Жизнь полностью подтвердила этот гениальный вывод Ленина: были открыты искусственная радиация, структура атомного ядра, множество элементарных частиц и т. д. Развитие науки привело к ломке прежних представлений об окружающем мире, позволило открыть ряд новых физических и биологических законов, поставило на службу человеку силы атомного ядра, колоссальные возможности радиоэлектроники.

Ныне без радиоэлектроники немыслимо представить современное производство. Область ее применения поистине всеобъемлюща. Развитие атомной энергетики, освоение космоса, создание высокоэффективных приборов и систем управления производством, строительство автоматических линий и заводов-автоматов — все это стало возможным в результате успехов в развитии радиоэлектроники.

Развивая идеи классиков марксизма, В. И. Ленин определил место науки в социальном и техническом прогрессе человечества. В первые же годы Советской власти, оценивая ее перспективы развития в будущем, он писал, что необходимо «...учиться и затем проверять то, чтобы наука у нас не оставалась мертвой буквой или модной фразой (а это, нечего греха таить, у нас особенно часто бывает), чтобы наука действительно входила в плоть и кровь, превращалась в составной элемент быта вполне и настоящим образом».

Это ленинское положение приобретает особое звучание сегодня, когда все в большей мере проявляется роль науки как непосредственной производительной силы. Без науки, без ее рекомендаций и выводов не может развиваться ни одно современное производство. На базе новейших данных науки созданы сложные технологические процессы, новые отрасли промышленности и новые виды материального производства. Превращение науки в непосредственную производительную силу общества — один из решающих признаков развернувшейся научно-технической революции.

Опираясь на выводы Маркса и развивая их, В. И. Ленин вскрыл главное содержание технического прогресса. Он писал: «...прогресс техники в том и выражается, что человеческий труд все более и более отступает на задний план перед трудом машин».

Высшим критерием технического прогресса В. И. Ленин считал дальнейший рост производительности труда. Им были высказаны мысли о необходимости технически перевооружить все народное хозяйство, подвести под него новую техническую базу. Такая база, по мнению В. И. Ленина, должна быть создана в результате электрификации страны.

С развитием науки и техники В. И. Ленин связывал успех и победу нового строя. Социализм, указывал В. И. Ленин, немыслим без «...техники, построенной по последнему слову новейшей науки».

В условиях нашей социалистической действительности мы наглядно видим эту органическую связь науки и техники, их роль в создании материально-технической базы коммунизма. Наука создает опережающий задел знаний, готовит почву для дальнейшего развития техники,


СССР

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*




ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

4 ● АПРЕЛЬ ● 1975

определяет и прокладывает ей новые пути. В свою очередь, прогресс в технике стимулирует научную мысль, обеспечивает науку необходимыми средствами, ставит перед ней новые задачи.

Ленинские идеи о соединении науки и техники находят свое воплощение в политике нашей партии. XXIV съезд партии в своих решениях поставил в качестве главной задачи органически соединить достижения научно-технической революции с преимуществами социалистической системы хозяйства. Это с новой силой нашло свое отражение в решениях декабрьского (1974 г.) Пленума ЦК КПСС. Пленум предложил сосредоточить усилия коллективов предприятий, организаций, строек, колхозов и совхозов на всемерном повышении эффективности производства, ускорении технического прогресса, роста производительности труда, быстрейшем вводе новых и лучшем использовании имеющихся производственных мощностей, приведении в действие всех резервов для увеличения выпуска и улучшения качества продукции при одновременном снижении материальных и трудовых затрат.

В. И. Ленин не раз указывал на то, что подлинное развитие науки и техники возможно только в условиях социализма, который раскрывает широкий простор для внедрения научных открытий в жизнь в интересах народа. В то же время он отмечал историческую несостоятельность капитализма в полной мере использовать научно-технический прогресс.

Для советских людей научно-технический прогресс является одним из главных источников ускорения темпов коммунистического строительства, основным союзником в борьбе за осуществление великих планов партии.

Но мы хорошо знаем, что научно-техническая революция служит не только социализму, силам прогресса. Ее достижения широко используются империалистическими государствами для наращивания своего военного потенциала, для подготовки новой войны.

За последние годы активная, инициативная международная политика Коммунистической партии, опираясь на могучую силу и авторитет Советского государства, привела к позитивным сдвигам в мировой обстановке. Происходит поворот от «холодной войны» к разрядке напряженности, которую наша партия стремится превратить в необратимый фактор международных отношений. Но силы реакции и войны еще не сложили своего оружия. Вот почему ЦК КПСС обращает внимание всех советских людей на необходимость укреплять обороноспособность нашей страны, проявлять постоянную бдительность, быть всегда готовыми дать отпор любым проискам агрессивных, реакционных кругов империализма.

В своей практической деятельности Коммунистическая партия опирается на богатейшее теоретическое наследие В. И. Ленина, его учение о вооруженной защите социалистического Отечества.

В. И. Ленин внес огромный вклад в развитие учения классиков марксизма о роли и значении науки и техники в военном деле. Он показал, что на средства и способы вооруженной борьбы непосредственно оказывают влияние состояние экономики, уровень развития науки и техники.

«В современной войне..., — писал В. И. Ленин, — экономическая организация имеет решающее значение»; в войне «берет верх тот, у кого величайшая техника, организованность, дисциплина и лучшие машины».

В первые годы Советской власти В. И. Ленин уделял много внимания новейшим открытиям в области ракетной техники, баллистики, авиации, радиотехники. Он всегда оказывал помощь и поддержку выдающимся ученым: К. Э. Циолковскому — создателю теории ракетного полета, Н. Е. Жуковскому — отцу русской авиации, М. А. Бонч-Бруевичу — создателю «газеты без бумаги и «без расстояний» и многим другим.

По инициативе В. И. Ленина были созданы Комиссия артиллерийских опытов, Нижегородская лаборатория для исследований в области радио и техники радиосвязи, ЦАГИ — для развития авиационной науки и техники.

Следуя заветам В. И. Ленина, Центральный Комитет нашей партии огромное внимание уделяет развитию Советских Вооруженных Сил, их техническому оснащению. Базу для этого составляют успехи, достигнутые в развитии социалистической экономики, науки и техники. Так было в прошлом, так есть и сейчас. Ныне научно-техническая революция преобразует не только производительные силы, но и вооруженные силы. Научно-технический прогресс вызвал настоящую революцию в военном деле.

Гигантские успехи научно-технического прогресса в развитии физико-математических наук, ядерной физики, физики твердого тела, квантовой электроники, радиофизики, технической кибернетики, химии, металлургии, в области механизации и автоматизации во многом способствоавали быстрому развитию Советских Вооруженных Сил, оснащению их самыми современными системами вооружения и военной техники.

Так, исследования в области физики позволили создать ядерное оружие. Развитие газовой, аэро- и ракетодинамики в сочетании с развитием радиоэлектроники сделало возможным появление ракетного оружия. Дальнейшие успехи в области ядерной физики позволили осуществить управляемую ядерную реакцию, создать на этой основе атомные силовые установки, что привело к появлению мощного подводного атомного флота.

Важнейшую роль в военном деле стала играть радиоэлектроника. Без нее не могут сегодня обойтись ни одно из современных средств борьбы. Без радиоэлектроники немыслимы современные системы управления боевой техникой, средства связи и управления войсками. Математические методы и электронные вычислительные машины помогают командирам и штабам в проведении боевых расчетов и организации боевых действий. Квантовая электроника создает широкие перспективы для создания новых, более точных приборов управления, принципиально новых средств локации и решения других важных задач в области создания боевой техники.

На основе сказанного можно сделать вывод: научно-техническая революция привела к подлинному научно-техническому перевороту в военном деле и коренным революционным преобразованиям в строительстве и техническом оснащении Советских Вооруженных Сил.

Наша страна уверенной поступью идет по пути строительства коммунизма. Ускорение научно-технического прогресса партия считает одной из главных своих задач. Важны сейчас не отдельные достижения науки и техники, какими бы блестящими они ни были, а высокий научно-технический уровень всего производства.

«Все искусство управления и политики, — писал В. И. Ленин, — состоит в том, чтобы своевременно учесть и знать, где сосредоточить свои главные силы и внимание». Сегодня среди многообразия задач, выдвинутых ходом коммунистического строительства, партия указывает на два главных, основных рычага, взявшись за которые, можно поднять на новую ступень все экономическое строительство. Это, как говорится в решении декабрьского (1974 г.) Пленума ЦК КПСС, — ускорение научно-технического прогресса и совершенствование механизма и методов хозяйствования. На этом пути наш народ добился крупных успехов в прошедшие годы девятой пятилетки. Он добьется новых, еще более значительных побед и в завершающем году пятилетки, а также в осуществлении вдохновляющих планов, которые партия разрабатывает на будущее пятилетие, всегда и во всем советуясь с великим Лениным.





К 30-летию Великой Победы

**Советский народ и его доблестные Вооруженные Силы под руководством Коммунистической партии нанесли сокрушительное поражение гитлеровской Германии и ее сателлитам, отстояли свободу и независимость социалистического Отечества, осуществили великую освободительную миссию, с честью выполнили свой интернациональный долг.**

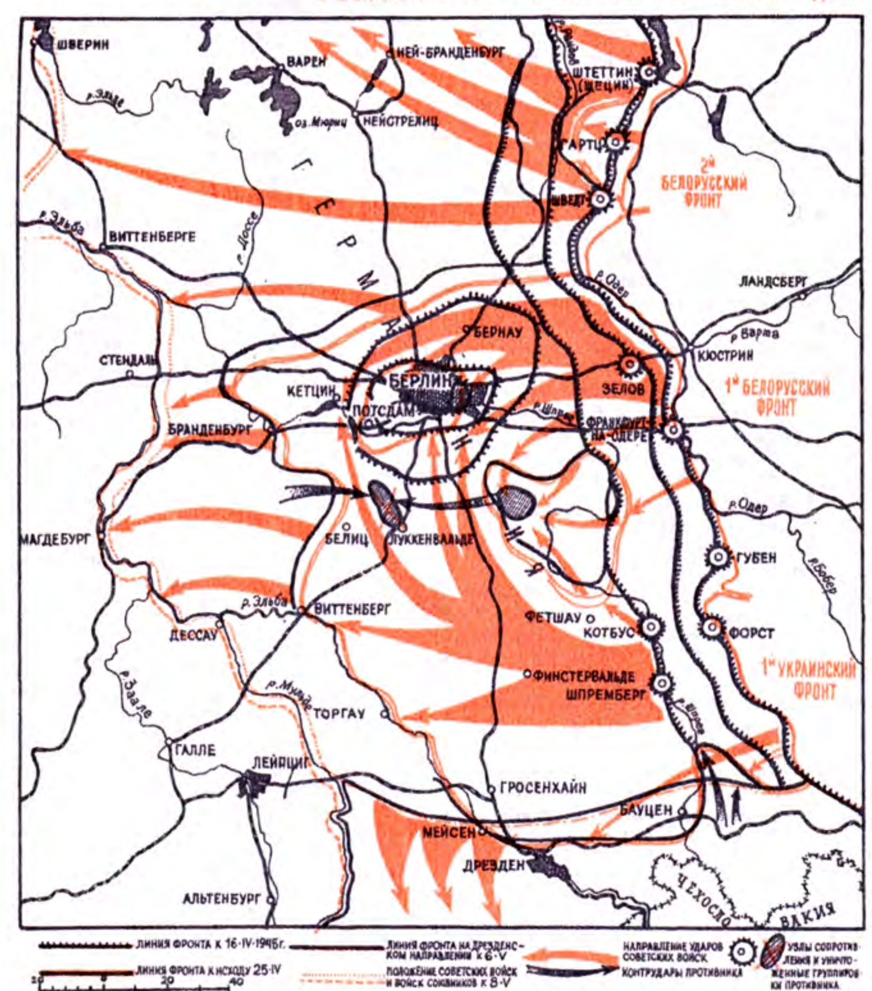
Из Постановления ЦК КПСС «О 30-летии Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941—1945 годов»

# У КАРТЫ СРАЖЕНИЙ:

## АПРЕЛЬ 1945 ГОДА

Комментирует маршал войск связи

**И. Т. ПЕРЕСЫПКИН**




**В апреле 1945 года Великая Отечественная война вступила в завершающую фазу. Советские войска вели бои за полное освобождение Венгрии, Чехословакии, вступили в пределы Австрии, громили гитлеровские полчища на территории Германии. Велась подготовка к штурму фашистского логова — Берлина.**

Вот хроника тех незабываемых дней: 4 апреля в результате успешных боевых действий советские воины завершили изгнание фашистских войск с территории Венгрии, освободили столицу Словакии — Братиславу; 9 апреля, преодолевая ожесточенное сопротивление противника, наши войска штурмом овладели городом-крепостью Кенигсбергом, цитаделью прусачества; 13 апреля была полностью очищена от немецко-фашистских войск столица Австрии — Вена.

Самым главным событием апреля 1945 года являлась Берлинская операция. Гитлеровское командование, рассчитывая сдержать натиск советских войск, по состоянию на 15 апреля сосредоточило на берлинском направлении главные свои силы — 214 дивизий и 14 отдельных бригад! Нашим войскам предстояло преодолеть не только сильно укрепленную многополосную оборону противника, нс и многочисленные водные преграды. Это была чрезвычайно трудная задача. Однако советские воины хорошо понимали, что путь к окончательной победе над врагом лежит через столицу гитлеровской Германии — Берлин. И они тщательно готовились к завершающему удару по врагу.

Берлинская операция началась 16 апреля. В этот день войска 1-го Белорусского фронта, находившиеся на рубеже р. Одер, перешли в решительное наступление и сломили оборону противника на подступах к столице гитлеровской Германии.

Одновременно с 1-м Белорусским фронтом начали наступление войска 1-го Украинского фронта. После массированных ударов артиллерии и авиации они прорвали оборону врага на р. Нейсе и вышли к южным пригородам Берлина. К 30 апреля соединения и части 1-го Белорусского и 1-го Украинского фронтов уже вели ожесточенные бои на улицах Берлина, успешно уничтожая части берлинского гарнизона.

В ходе Берлинской операции работа частей связи, обеспечивающих управление войсками, проходила в сложных условиях. Быстрые темпы наступления советских войск в начале операции, действия разрозненных групп противника в тылу наших войск, необходимость обеспечения устойчивой связи при форсировании водных преград и в ходе уличных боев в Берлине, а также частое перемещение штабов и пунктов управления армий, соединений и частей сильно затрудняли работу связистов. В этой сложной обстановке, благодаря мужеству, самоотверженности и высокому мастерству личного состава частей связи стоявшие перед ними задачи были успешно выполнены.

В ходе наступления исключительно важную роль, во всех звеньях управления, сыграла радиосвязь. Она была самым надежным средством уп-

равления войсками в танковых и механизированных частях, полках и соединениях всех родов войск во время уличных боев в Берлине. При организации радиосвязи в звеньях «штабы фронтов — штабы армий и корпусов» широко применялась буквопечатающая аппаратура и радиосвязь с помощью маломощных коротковолновых радиостанций. Во всех звеньях управления широко использовалась многоканальная радиосвязь, главным образом по радионаправлениям, а также радиосвязь через одну-две командные инстанции. Например, штаб 1-го Украинского фронта в ходе операций поддерживал непосредственную радиосвязь с командными пунктами 10, 229, 78 и 214-й стрелковых дивизий и штабами 7-й и 10-й пехотных дивизий 2-й Польской армии, то есть через две командные инстанции. Во время уличных боев в Берлине командир 79-го стрелкового корпуса имел прямую радиосвязь с командирами двух стрелковых полков, штурмовавших рейхстаг.

Командир одной из стрелковых дивизий, участвовавших в боях за Берлин, генерал-майор С. Фомиченко так писал об использовании радиосвязи:

«...Работа связиста в боях за Берлин была чрезвычайно сложной. Когда наши части вышли северо-западнее озера Руммельсбург, они на улицах города завязали бой. Расстояние от командного пункта дивизии до передовых подразделений увеличилось. Кругом были большие дома. Чтобы обеспечить связь с частями, я приказал развертывать радиостанции не в подвалах, а на пятых, шестых, седьмых этажах зданий, что вполне обеспечило нормальную радиосвязь в городе. На каждой радиостанции находился офицер, который принимал мои распоряжения и докладывал о донесениях командиров полков на мой командный пункт» *.

В период Берлинской операции, как никогда раньше, в работе связистов нашло яркое отражение все то новое, что впервые стало применяться при организации и использовании радиосвязи в годы Великой Отечественной войны. Работой радистов 1-го Белорусского и 1-го Украинского фронтов умело руководили заместители начальников войск связи фронтов полковник Г. А. Реммер и генерал-майор Е. Л. Алесковский.

Советские связисты, в том числе и радисты, не жалели своих сил при обеспечении бесперебойно действующей связи, самоотверженно выполняли боевые задания командования. Они вписали немало героических страниц в славную летопись Великой Отечественной войны.

* Журнал «Связь Красной Армии», 1945, № 7.



# РАДИСТ С «МАГНИТОГОРСКА»

Когда бывший капитан парохода «Магнитогорск» Савва Георгиевич Дальк по приглашению металлургов приехал на Магнитогорский металлургический комбинат, сталевары попросили его рассказать о радисте Юрии Стасове. Старый моряк тепло улыбнулся: и здесь, далеко от Балтийского моря, слышали о подвиге Юры...

Это произошло летом сорок первого года. Пароход «Магнитогорск», стоявший в Ленинградском морском порту, принимал грузы. Перед выходом в море, в кают-компании собрались коммунисты — разбиралось заявление радиста Юрия Борисовича Стасова о приеме его кандидатом в члены партии большевиков.

Родословную Юрия коммунисты хорошо знали — он принадлежал к знаменитой семейной династии, из которой вышли выдающийся зодчий Василий Петрович Стасов, чьи монументальные архитектурные ансамбли украшают город на Неве, крупнейший деятель русской культуры, критик и историк искусства Владимир Васильевич Стасов, общественный музыкальный деятель Дмитрий Васильевич Стасов... Юра был племянником легендарной революционерки, соратницы Владимира Ильича Ленина, Елены Дмитриевны Стасовой.

Высокий, стройный, с задорными искорками в глазах Юрий был любимцем экипажа. На «Магнитогорске» он плавал четыре года и все это время неизменно носил звание Ударника социалистического соревнования. Совершая рейсы в Англию, Францию, Голландию, Швецию и другие страны, пароход не раз попадал в суровые штормы, но в самой тяжелой обстановке Стасов надежно держал радиосвязь с родным портом.

— Прекрасный специалист, внимательный и заботливый товарищ, — так говорили о нем участники собрания. Юрий был принят в ряды партии коммунистов.

А через несколько часов «Магнитогорск» взял курс на запад. Плавание было тревожным: над морем беспрерывно кружили самолеты с черными крестами на крыльях, по волнам рыскали германские торпедные катера, в базах, прилегающих к границам Советского Союза, сосредоточивались фашистские корабли. Во всем чувствовалось приближение военной грозы. В эти дни Юрий не раз вспоминал последнюю встречу с Еленой Дмитриевной Стасовой. Старая большевичка говорила о том, что германские фашисты готовятся к нападению на социалистическое Отечество, что война может начаться внезапно и советским морякам, возможно, предстоит первым встретиться с врагом. «Я уверена, Юра, что в любых условиях ты с честью выполнишь свой долг перед Советской Родиной», — сказала она, прощаясь.

... 18 июня 1941 года «Магнитогорск» должен был покинуть одну из бухт Балтийского моря и взять курс на Ленинград. Капитан Дальк вместе со Стасовым (радист владел немецким языком) направился к германскому портовому начальству за разрешением на выход в море.

—Придется сутки обождать, — ответил чиновник. — По техническим причинам фарватер закрыт.

— Очередное вероломство, — волнуясь говорил Стасов, возвращаясь с капитаном на судно. — Посмотрите, германские транспорты с войсками уходят, а для нас, видите ли, фарватер закрыт...

На следующий день фашисты, нагло улыбаясь, заявили, что выход из бухты заминирован англичанами, ведутся тральные работы, «Магнитогорску» предстоит стоять еще сутки, возможно и более. А германские суда, по-прежнему, буквально сновали по фарватеру. Стало ясно, что советский пароход задерживают умышленно.

Вечером у борта «Магнитогорска» расположилась группа фашистских автоматчиков. Было похоже, что они ждали сигнала, чтобы ворваться на пароход. Вскоре на палубу поднялся германский офицер с несколькими солдатами. Фашисты, несмотря на протесты капитана, стали обыскивать моряков, шарить в каютах.

Капитан Дальк пригласил к себе помощника по политической части, секретаря партийной организации и радиста.

— Судя по действиям гитлеровцев, мы на пороге войны, — сказал он. — Надо предупредить Управление Балтийского пароходства о чинимых насилиях, о том, чтобы не выпускали пароходы..

Но как это сделать? Радиорубку фашисты закрыли на замок, опечатали, поставили часового. Стасов задумался, потом хитровато улыбнулся.

— Предлагаю такой план...

...В это время в Ленинграде, в Управлении Балтийского морского пароходства царила напряженная обстановка. Несколько дней от «Магнитогорска» не было ни одной радиограммы. Напрасно радиоцентр подавал позывные — отвечали лишь пароходы, шедшие на запад. И вдруг, в ночь на 20 июня вахтенная радистка Ксения Яковлева поймала бешенную дробь морзянки. Свои позывные корабль не давал, но по характерному почерку корреспондента Яковлева сразу определила — радировал Стасов.

«Нас задержали. Из порта не выпускают. Чинят насилие. Не посылайте других судов... Юра... Юра...»

Секунда молчания и вновь открытым текстом тревожные слова:

«В Наркоминдел Советского Союза. Немецких портах задержали советские суда. Насилие. Протестуем... Юра... Юра...»

Через несколько минут радиограмма Стасова была на столе начальника пароходства, о ней тотчас же доложили в Москву.

Руководство морским флотом приняло необходимые меры предосторожности. Находившиеся в море суда «Вторая Пятилетка», «Луначарский» и другие получили по радио приказ немедленно вернуться в свои порты. Отменен был выход в Балтику других пароходов.

Тревожное радио с «Магнитогорска» приняли и на боевых кораблях Краснознаменного Балтийского Флота. Наряду с другими сведениями о действиях фашистов оно насторожило военных моряков, заставило повысить бдительность.

А через двое суток началась война...

Только после Великой Отечественной войны удалось установить, как отважный радист Юрий Стасов сумел передать свои радиограммы. Ведь пользование радиостанцией было категорично запрещено, а фашистский автоматчик не спускал глаз с радиорубки «Магнитогорска». Ему был дан приказ — стрелять без предупреждения.

Около полуночи на палубе неожиданно раздались мелодичные звуки гитары, потом балалайки. «Советские моряки, видимо, не догадываются, что для них война уже началась. Однако, как искусно играют эти наивные парни», — солдат подошел поближе к музыкантам.

За действиями автоматчика зорко следил Стасов. Это он предложил отвлечь внимание фашиста «музыкальным моментом». Заметив, что часовой перестал наблюдать за радиорубкой, Юра быстро проник в нее и включил передатчик.

«Оркестр» заиграл во всю мочь... Опасность была смертельной — гитлеровец в любой миг мог обнаружить Стасова и расстрелять на месте. Но Юрий не думал об этом, им владело одно желание, одна мысль — предупредить Родину о нависшей опасности. В его распоряжении были считанные минуты, и он использовал их полностью.

Позывными «Магнитогорска» Стасов не воспользовался умышленно, чтобы фашисты в случае перехвата радиограммы не узнали, с какого судна она была передана.

Вскоре на корабль нагрянули гестаповцы. Они тщательно осмотрели радиостанцию, часовой клятвенно заверял, что не спускал глаз с двери рубки. Фашисты долго допытывались — не знают ли моряки, кто и с какого судна передал радиограмму в Ленинград. А затем избив, отправили балтийцев в гестапо.

Для экипажа «Магнитогорска» начались кошмары гитлеровских тюрем и лагерей. И в этих неимоверно трудных условиях Юрий Стасов показал себя верным патриотом Советской Родины. Он активно участвовал в деятельности подпольной антифашистской организации.

Кончилась война. Радостной была встреча членов экипажа «Магнитогорска» с советскими воинами — освободителями...

После возвращения на Родину Ю. Б. Стасов был призван в ряды Краснознаменного Балтийского Флота, стал офицером по радиосвязи, не один год плавал по родному морю.

Но пытки и лишения, пережитые в фашистских концлагерях, подорвали здоровье Стасова: отважного радиста уже нет среди нас.

Моряки Балтики не забыли самоотверженного поступка Юрия Стасова. Каждый год, осенью, в начале учебного года, на радиотехническом факультете Мореходного училища урок мужества, проводимый с молодыми курсантами, начинается рассказом о подвиге радиста «Магнитогорска».

Фотографии Юрия Стасова можно увидеть в комнатах боевой и трудовой славы моряков. Его портрет будет висеть и в радиорубке строящегося огромного океанского лайнера, которому по просьбе трудящихся Магнитогорска присвоено имя их города. Металлурги наказали экипажу второго «Магнитогорска» служить Родине так, как служил ей радист Стасов.

**Н. БАДЕЕВ**

## В ЭФИРЕ

## «ПОБЕДА-30»

Звучат в мировом любительском эфире мемориальные позывные с памятным числом «30». Их становится тем больше, чем ближе знаменательная дата. Международная радиоэкспедиция «Победа-30» вступает в завершающую фазу.

Радиолюбители более тридцати городов уже провели 24-часовые радиовахты в честь освобождения их родных мест от фашистской оккупации. Ими проведены десятки тысяч связей с коротковолновиками более 100 стран мира.

Активно работали мемориальные радиостанции городов, где в годы Великой Отечественной войны ковалось оружие победы. Свердловск, Казань, Ташкент, Челябинск, Новосибирск, Куйбышев и ряд других промышленных центров, представленных радиолюбителями в мировом эфире, символизировали вклад советского тыла в Победу над врагом. Честь работать на юбилейных станциях местные федерации радиоспорта предоставляли сильнейшим коллективам операторов. Так, из Новосибирска позывным UA30NS работала коллективная радиостанция Новосибирского института железнодорожного транспорта UK9OAZ. Ее операторами были мастера радиоспорта А. Курилов, В. Бондарев, Е. Литвинов и перворазрядник А. Болбот. 860 радиосвязей с 76 странами и территориями мира, со 108 областями СССР — итог их юбилейной радиовахты.

Особенно приятными у них были встречи с чехословацкими коротковолновиками, работавшими юбилейными позывными OK30ZBA, OK30BOZ, OK30AII, OK30DHM, OK30BSA.

Сердечные поздравления жителям Свердловска в связи с наступающим праздником приняла юбилейная радиостанция UA30SW от коротковолновиков 40 стран мира.

Представлять в эфире Тулу областная ФРС поручила коллективной радиостанции Тульского государственного педагогического института имени Л. Н. Толстого — UK3PAH. Возглавлял коллектив операторов мастер спорта СССР В. Иванов. За 24 часа тульские коротковолновики, работая позывным UA30TU, провели 1182 связи. В их активе 61 страна, 124 области СССР. С шестью областями операторы связались на диапазоне 144 МГц.

Здесь выпущена юбилейная QSL-карточка, на которой изображен монумент воинам Тульского рабочего полка, защищавшим славный город осенью 1941 года.

С большим интересом участвуют советские радиолюбители в Международной радиоэкспедиции «Победа-30». Начальник коллективной радиостанции UK4NAB средней школы поселка Октябрьский Кировской области Г. Пентин сообщает, что их операторы уже работали с 16—U30, 15—LZ30, 66—OK30 и 14—DM25.

В своем отчете Анатолий Кучеренко — UT5HP из города Счастье сообщает, что он уже работал со всеми юбилейными советскими станциями и со 190 юбилейными станциями ЧССР.

«Война, — пишет он, — отняла у меня детство. Как сейчас помню бомбежки, обстрелы. Хотя было мне тогда 6—7 лет, это запомнилось на всю жизнь. Сейчас работаю на Ворошиловградской ГРЭС старшим машинистом энергоблоков. В 1971 году стал мастером спорта.

Хочу поздравить воинов, освобождавших мой родной город, а также всех ветеранов войны с 30-летием Победы и пожелать им всего, всего наилучшего, 73!»

К словам Анатолия Кучеренко присоединяются тысячи участников радиоэкспедиции «Победа-30».




К 30-летию Великой Победы

Маршал Советского Союза

И. БАГРАМЯН,

Герой Советского Союза



# ДОРОГОЙ ОТЦОВ,

С огромным патриотическим подъемом, чувством законной гордости встречает советский народ знаменательный праздник — 30-летие Победы над фашистской Германией. Вместе с нами эту великую дату готовится отметить все прогрессивное человечество как светлый праздник торжества сил социализма и мира над черными силами фашизма и реакции.

В Обращении ЦК КПСС к партии, к советскому народу указывается: «1975 год — это год, когда мы будем отмечать 30-летие Победы в Великой Отечественной войне, в которой советский народ проявил массовый героизм и мужество, отстоял честь, свободу и независимость социалистической Родины, спас народы мира от угрозы фашистского порабощения. Патриотический долг каждого советского человека — достойно встретить юбилей Великой Победы, ознаменовать его новыми достижениями на трудовом фронте».

Отвечая на призыв партии, советские люди все шире развертывают социалистическое соревнование за выполнение и перевыполнение народнохозяйственного плана 1975 года и успешное завершение девятой пятилетки в целом. Продолжается интенсивное наращивание экономического и оборонного могущества нашей Родины, претворяются в жизнь исторические предначертания XXIV съезда КПСС.

Великая Отечественная война была самой тяжелой из всех войн, когда-либо пережитых человечеством. Фашистская Германия к моменту вероломного нападения на СССР располагала военно-экономическими ресурсами почти всей Западной Европы. На нашу страну обрушился самый мощный и внезапный удар гитлеровской военной машины.

В этих тяжелейших условиях Коммунистическая партия приняла все необходимые меры к организации отпора врагу. Законом жизни советского народа стал лозунг: «Все для фронта, все для победы!»

Воины Советской Армии и Военно-Морского Флота грудью отстаивали каждую пядь нашей земли. В грозное лето 1941 года мне довелось воочию увидеть, с какой самоотверженностью сражались советские бойцы с фашистскими захватчиками. Они отчетливо сознавали свой патриотический долг, шли на смерть во имя защиты любимой Родины. И тогда уже, несмотря на временные успехи врага, ожесточенно рвавшегося вперед, у всех нас крепла непоколебимая уверенность в том, что гитлеровские орды никогда не смогут одолеть наш народ.

Началом коренного поворота в ходе войны и первым поражением стратегического масштаба фашистской Германии во второй мировой войне явился разгром немецко-фашистских войск под Москвой, развеявший миф о непобедимости вермахта.

Двести дней и ночей длилась беспримерная в истории Сталинградская битва. В этом ожесточенном сражении фашистские агрессоры потеряли четвертую часть всех своих сил, действовавших на советско-германском фронте. Победа Советской Армии под Сталинградом, развернувшееся вслед за этим грандиозное наступление наших войск в корне изменили течение Великой Отечественной войны и второй мировой войны в целом.

Летом 1943 года гитлеровское командование предприняло попытку вернуть утраченную инициативу и изменить ход войны в свою пользу. Однако в гигантской схватке на Курской дуге фашистская армия вновь потерпела сокрушительное поражение. Из 70 гитлеровских дивизий, действовавших здесь, наши войска разгромили более 30.

Победа под Курском и выход советских войск к Днепру завершили коренной перелом в ходе Великой Отечественной войны.

Славными страницами в летопись наших побед вошли крупнейшие наступательные операции 1944 года, в ходе которых была полностью освобождена от гитлеровцев советская территория. Выполняя свой интернациональный долг, Советская Армия избавила от фашистского ига народы Польши, Чехословакии, Болгарии, Румынии, Венгрии, Югославии, Австрии, Норвегии. Завершающим этапом второй мировой войны явилась битва за Берлин, в которой была разгромлена почти миллионная группировка вражеских войск. Фашистская армия капитулировала. Над зданием рейхстага взвилось красное знамя Победы.

«...Это было не только знамя нашей военной победы, — говорил Генеральный секретарь ЦК КПСС тов. Л. И. Брежнев, — это было бессмертное знамя Октября; это было великое знамя Ленина; это было непобедимое знамя социализма — светлый символ надежды, символ свободы и счастья всех народов».

Полностью подтвердились гениальные ленинские слова: «Никогда не победят того народа, в котором рабочие и крестьяне почувствовали и увидели, что они отстаивают свою Советскую власть — власть трудящихся...».

Победа Советского Союза в Великой Отечественной войне имела огромное всемирно-историческое значение. Она коренным образом изменила соотношение сил на мировой арене в пользу социализма. Создались благоприятные условия для развития и победы народно-демократических революций в ряде стран Европы и Азии, образования мировой системы социализма.

Благодаря преимуществам советского строя нам удалось в суровых условиях военного времени не только ликвидировать временное превосходство врага в области боевой техники,

**Победа Советского Союза в Великой Отечественной войне убедительно доказала жизнеспособность и несокрушимость первого в мире социалистического государства. Она явилась торжеством рожденного Октябрем нового общественного и государственного строя, социалистической экономики, идеологии марксизма-ленинизма, морально-политического единства советского общества, нерушимой дружбы народов СССР.**

Из Постановления ЦК КПСС «О 30-летии Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941—1945 годов».

# ДОРОГОЙ ГЕРОЕВ

но и значительно превзойти его. Советские воины получили первоклассное оружие и, проявив чудеса героизма и ратного мастерства, одержали блистательную победу. Родина высоко оценила подвиги своих сынов и дочерей. За мужество и отвагу, проявленную в боях с врагом, орденами и медалями были награждены 7 миллионов человек. Более 11 500 человек удостоились звания Героя Советского Союза.

Вдохновителем и организатором Победы советского народа в Великой Отечественной войне была Коммунистическая партия. Опираясь на идейно-теоретическое наследие В. И. Ленина, на его заветы о защите социалистического Отечества, партия решала неотложные задачи военного строительства и организации народного хозяйства в военное время. Ленинская партия была поистине сражающейся партией. К концу войны в рядах Вооруженных Сил находилось 60 процентов всего состава партии.

Исторические победы на фронтах Великой Отечественной войны достигались совместными, согласованными усилиями всех видов Вооруженных Сил и родов войск. При этом следует отметить роль военной связи, являющейся важнейшим средством в управлении войсками. Опыт Великой Отечественной войны показал, что без устойчивой связи невозможно достигнуть непрерывного управления и оперативного руководства боевыми действиями различных родов войск. От состояния связи в годы войны во многом зависела эффективность боевого применения различных сил и средств вооруженной борьбы и в немалой степени успех в любом бою и операции. Вот почему Верховное Главнокомандование, командиры и штабы всех степеней уделяли большое внимание развитию и совершенствованию способов организации связи, настойчиво улучшали организационную структуру и техническое оснащение частей и подразделений связи, добивались того, чтобы они обеспечивали устойчивое управление, оперативное и тактическое взаимодействие объединений и соединений сухопутных войск между собой и с войсками других видов вооруженных сил. Эта большая работа принесла свои плоды — войска связи в труднейших условиях успешно справились с возложенными на них задачами.

Тысячи советских военных связистов проявили на полях сражений массовый героизм, самоотверженность, высокое сознание своего долга перед Родиной. Приведу только один пример. Летом 1944 г. во время Белорусской операции, в ходе которой я командовал 1-м Прибалтийским фронтом, совершил свой подвиг связист В. Д. Рылов. 24 июня 1944 г., действуя в составе группы, форсировавшей Западную Двину, командир отделения роты связи 201-го гвардейского стрелкового полка 67-й гвардейской стрелковой дивизии коммунист В. Д. Рылов с телефонным аппаратом за плечами в числе первых вплавь переправился на левый берег реки и под сильным огнем противника быстро установил связь ударной группы с командиром полка.

Невзирая на исключительную сложность обстановки и ожесточенный огонь противника, герой-связист, не щадя своей жизни, отыскивал и исправлял повреждения на телефонной линии. Даже когда в результате разрыва вражеского снаряда его вместе с телефонным аппаратом засыпало землей, Рылов выбрался из-под земли, быстро исправил аппарат и стал снова передавать свои позывные на командный пункт полка.

За героизм, проявленный при прорыве обороны противника и при форсировании реки Западная Двина, В. Д. Рылову Указом Президиума Верховного Совета СССР от 22 июля 1944 года было присвоено звание Героя Советского Союза.

Неустанная забота Ленинской партии об оборонном могуществе страны, животворный советский патриотизм были источниками массового героизма советских воинов, их бессмертных подвигов на полях сражений.

История учит, что пока существует империализм, сохраняется опасность новых агрессивных войн. Поэтому всемерное укрепление обороноспособности Страны Советов и боевой мощи ее Вооруженных Сил всегда было и остается священным долгом нашей партии, Советского государства и народа.

Для молодого поколения нашей страны нет большего счастья, чем идти дорогой отцов и дедов — ветеранов Октября, гражданской и Великой Отечественной войн, дорогой Коммунистической партии, всегда и во всем следовать ленинским заветам. Наши дети по праву гордятся подвигами отцов, а родители с надеждой и верой смотрят на свою смену.

Все более ширится Всесоюзный поход комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа. Знаменательно, что в период подготовки к 30-летию Победы среди советской молодежи развернулось соревнование за право быть сфотографированным у святыни нашего народа — Знамени Победы. Это очень почетное право: ведь каждый, кто его заслужил, на какое-то мгновение становится на пост у священной реликвии Родины, сердцем прикасается к всенародному подвигу.

Большую роль в укреплении обороноспособности нашего государства играет патриотическая деятельность Всесоюзного Краснознаменного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Миллионы трудящихся, в том числе и ветераны Великой Отечественной войны, состоят в его рядах, активно участвуют в военно-патриотическом воспитании молодежи.

Десятки тысяч юношей, занимаясь в автомотошколах, радиотехнических и морских школах ДОСААФ, на учебных пунктах, овладевают основами военных знаний, приобретают специальности, необходимые для армии и флота, закаляются физически, настойчиво готовят себя к военной службе.

В этом монолитном единстве поколений и их преемственности — могучая, неодолимая сила советского общества, залог наших дальнейших побед на всех фронтах коммунистического строительства.

# ЗОЛОТЫЕ РУКИ МАСТЕРА

В партизанском отряде, который входил в знаменитую на Борисовщине бригаду «Дяди Коли», не было ни рации, ни приемника. Тот, кто испытал лихую годину оккупации, знает, как тосковали люди по правдивому слову, по голосу родной Москвы. Оккупанты и их приспешники повсюду распространяли слухи, что Красная Армия разбита, что Москва пала. Советская Россия вот-вот будет поставлена на колени. Внушалась мысль: стоит ли терпеть лишения, стоит ли бороться и погибать, если все уже кончено? Вот почему отряду нужно было радио. Командование считало даже простой радиоприемник дороже всех трофеев — оружия, хлеба, патронов.

И в этот момент в отряде появился Сергей Бойко — неторопливый, несколько флегматичный парень, далекий от бравого вида и военной выправки. Боец, по всему, видать, получится из него никудышный.

— А чего ты вообще умеешь делать? — задал в конце беседы вопрос командир, соображая, как, не обидев, отправить парня обратно.

— В детстве радио баловался. Детекторные собирал, — припомнил Сергей увлечение в своей нехитрой биографии, уже потеряв надежду стать бойцом-партизаном.

— Радист?! — чуть не вскрикнул командир.

— Да нет — радиолюбитель..., — махнул рукой Сергей.

В отряде оказался разбитый трофейный приемник, снятый со штабной немецкой машины в одном из боев.

— Сможешь заставить, чтоб заговорил? — напрямик спросил командир. Сергей понял: от его ответа зависит — быть или не быть ему партизаном. И ответил, помедлив.

— Попробую...

С первого взгляда было ясно, что приемник давно уже «приказал долго жить». Наверное, что-то и можно было сделать, будь у Сергея хотя бы та мастерская, которую держал он дома. Но здесь, в лесу, не было даже отвертки, паяльника, не говоря о лампах.

Когда отряд уходил на операции, Сергей наказывал ребятам собирать, если где попадутся, радиодетали и инструмент. Он и сам подбирал все, что могло пригодиться: то сухие батареи притащит, то еще какую-нибудь мелочь. В общем, мало-помалу восстановил приемник. Он подал признаки жизни слабыми шорохами помех, затем что-то в нем прорвалось, и по лесу загрохотал боевой немецкий марш. Пресс-шеф имперского министерства пропаганды фон Дитрих собирался выступать с недельным обозрением — «Дейтче вохеншау».

Сергей стал медленно вращать ручку настройки и поймал неторопливый, спокойный голос. Диктор рассказывал об успешной уборке урожая где-то в Омской области. Такие передачи до войны люди слышали сотни, тысячи раз, но сейчас сбежались к приемнику, будто услышали нечто сверхъестественное. У бойцов, не раз смотревших смерти в глаза, прокопченных в пороховом дыму, с ожесточившимся от горя сердцем, по щекам бежали слезы...

Так Сергей завоевал себе место в отряде. Его стали беречь в боях, реже посылали на рискованные операции. Ему помогали, чем могли, он стал как бы бесценным связным между людьми отряда и той стороной, которую посыновнему уважительно звали Большой землей.

Скоро в бригаде появилась печатная газета. Ее организовал бывший сотрудник республиканской газеты «Пионер Белоруссии» Даниил Фролович Копытков. Он же добыл шрифт. Партизанские умельцы соорудили станок, кассы. Бумагу доставали где придется: выменивали на хлеб, покупали в оккупированном Борисове, забирали после налетов на земские управы. «Большевистская правда» и «Вести из Москвы» распространялись среди партизан и жителей окрестных деревень. Местный материал добывали многочисленные связные, которые были у Копыткова чуть ли в каждом населенном пункте, а фронтовые новости поставлял Сергей Бойко.

Обычно по ночам, когда в эфире было меньше помех, Москва вела передачи специально для подпольных и партизанских газет. Сергей записывал сводки Совинформбюро, приказы Верховного главнокомандующего, обращения ЦК Коммунистической партии Белоруссии и Главного штаба партизанского движения. Утром новости ложились на печатный станок. Пачки газет, остро пахнувшие свежей типографской краской, сразу же направлялись в отряды и села.

Фашистские каратели несколько раз предпринимали блокады, окружали партизанские леса колючей проволокой и минными полями, привлекали к операциям войсковые части, танки, авиацию и артиллерию. Тогда началась для партизан кровопролитная и голодная кочевая жизнь. Тяжелое оборудование типографии приходилось прятать в тайниках, а приемник, как оружие, боеприпасы, медикаменты, всегда носили с собой.

В таких условиях приемник часто выходил из строя. То попадал в воду, то под огонь пикирующих «юнкерсов». Сколько раз Сергею приходилось очищать его от земли и пыли, налаживать поврежденные узлы и заставлять снова работать. Партизаны диву давались — как это удавалось сделать радисту. А Сергей и сам этого не знал. Даже сейчас, много лет спустя, он находил единственный, на его взгляд, верный ответ: «Наверное, тогда очень хотелось, чтобы работало радио. С ним мы не чувствовали себя одинокими, убеждались, что воюем вместе со всеми».

Расстался Сергей Бойко со своим приемником только в июле 1944 года, когда партизаны бригады «Дяди Коли» встретились с разведчиками танкового соединения полковника Ази Асланова, вышедшего к Березине и вскоре освободившего Борисов.

Сейчас партизанский ветеран работает слесарем по контрольно-измерительным приборам на заводе автотракторного электрооборудования в Борисове. Здесь он нашел хорошее применение своим золотым рукам — активно участвует в новаторском движении, вносит много ценных рационализаторских предложений. За многолетнюю примерную работу он недавно награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Не изменил Бойко и увлечению юности: он один из самых активных радиолюбителей-конструкторов города — участник многих радиовыставок ДОСААФ.

В память о своей юности С. Бойко сейчас собирает для краеведческого музея партизанской славы приемник, точно такой же, с каким сражался в годы войны.

**Е. ПЕТРОВ**

*г. Борисов*
*Минской области*

*Пятилетка, год завершающий*

# СТК МАКЕЕВСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО...

## Соревнуются досаафовцы



*На коллективной радиостанции UK5IAA (за работой — Н. Подгорный).*

Светлое двухэтажное здание на Кировской стороне знакомо многим жителям Макеевки. Здесь расположен Спортивно-технический клуб комитета ДОСААФ макеевского ордена Ленина металлургического завода имени С. М. Кирова.

Более 15 лет СТК готовит радиоспециалистов для завода, радиоспортсменов, обучает допризывников и призывников.

Наиболее многочисленная секция СТК — радиоконструкторская. Она задает тон в клубе. Радиолюбители-конструкторы создают приборы и устройства автоматики, которые используются в цехах завода, спортивную аппаратуру. Члены конструкторской, КВ и УКВ секций радиофицировали заводские пионерские лагеря, выступают с лекциями перед молодыми рабочими завода, обеспечивают радиосвязью различные соревнования. А еще радиолюбители радиофицировали спасательный пункт на берегу пруда — любимом месте отдыха заводчан.

Коллективная радиостанция СТК UK5IAA оборудована также совместными усилиями. Радиолюбители изготовили трансиверные приставки к приемникам Р-250, автоматические табло, позволяющие повысить оперативность работы в соревнованиях, эффективные направленные антенны, УКВ аппаратуру на 144 и 430 МГц для работы в «Полевом дне» и в стационарных условиях. Радиостанция неоднократно занимала призовые места и во всесоюзных, и в международных соревнованиях, ее операторы завоевали более 80 дипломов. На UK5IAA воспитана плеяда спортсменов — мастера спорта В. Вериго (UT5AU) и Г. Жердев (UT5SY), кандидат в мастера спорта А. Промский (UT5YR), спортсмены-разрядники Н. Лунин (UT5AC), В. Антонов (UT5XC), А. Баскаков (UB5IAM), Ю. Пекарский (UT5AD) и другие.

Есть в СТК также секции скоростников (ею руководит чемпион области Л. Савинкова) и — самая молодая — «охотников на лис». И в этих секциях вырастают способные спортсмены. Уже несколько человек выполнили нормативы первого разряда.

Как правило, радиолюбители — лучшие производственники. Доброй славой на заводе пользуются рационализаторы Ю. Савенков (UB5-073-596), В. Терлецкий (UB5-073-311) и другие.

Заводской СТК явился инициатором проведения городских соревнований по радиосвязи на УКВ.

Успех не приходит сразу. Ему предшествовала многолетняя работа всего коллектива, возглавляемого председателем СТК Ф. Ю. Кацелем.

Большим стимулом в успешном выполнении поставленных перед коллективом задач является социалистическое соревнование. Отвечая на Обращение ЦК КПСС к партии, к советскому народу широко развернуть социалистическое соревнование за выполнение и перевыполнение плановых заданий 1975 года и поддерживая инициативу передовых организаций Общества, досаафовцы СТК взяли новые, повышенные обязательства на завершающий год пятилетки. Свои знания и опыт они стремятся употребить на создание приборов, повышающих эффективность производства, на дальнейшее улучшение военно-патриотической и оборонно-массовой работы.

Одной из форм такой работы является привлечение молодежи к занятию военно-техническими видами спорта. Поэтому радиоспорту в обязательствах макеевцев отведено соответствующее место. Они намерены подготовить в течение года спортсменов-разрядников, судей, тренеров и общественных инструкторов вдвое больше, чем предусмотрено заданием. Досаафовцы завода окажут помощь двум средним школам города, ГПТУ, клубу юных техников. Для пропаганды радиоспорта намечено провести цикл лекций и докладов в различных организациях.

В повышенных социалистических обязательствах СТК макеевского металлургического завода записаны также новые, превышающие задание, цифры по подготовке специалистов для народного хозяйства и Вооруженных Сил.

«Померяться силами» в выполнении социалистических обязательств макеевцы вызвали коллектив СТК комитета ДОСААФ Новокраматорского ордена Ленина машиностроительного завода имени Ленина. Так социалистическое соревнование активистов макеевского СТК перешагнуло границы города и стало стимулом активизации досаафовской работы и у коллег — новокраматорцев.

Принятые обязательства успешно выполняются. Уже внедрен в производство разработанный группой радиолюбителей прибор для химического анализа стали, множатся ряды спортсменов-разрядников, вышла в эфир новая коллективная УКВ радиостанция ГПТУ № 66 г. Макеевки.

**В. ОЛЕЙНИК (UB5-073-389)**

*Руководитель конструкторской секцией В. Вериго.*



*Занятия по передаче радиограмм.*

# «ЭЛЕКТРОННЫЙ МОЗГ»

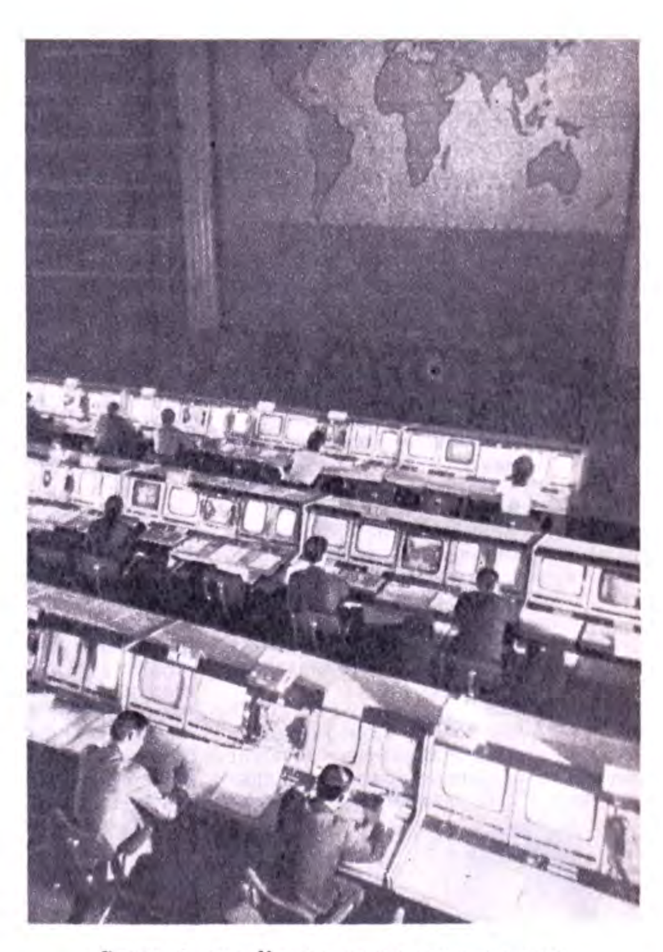
**Н**а вопрос, что нужно для успешного управления полетом пилотируемого космического корабля, ответить можно однозначно: иметь самую полную информацию о полете и в самые сжатые сроки. Причем представлена она должна быть в наиболее удобном для восприятия человеком виде. На основании этой информации, а также программы полета и принимаются те или иные решения по проведению ориентации и стабилизации корабля, коррекции орбиты, изменению режимов работы различных систем корабля, проведению всевозможных экспериментов с помощью бортовых приборов и инструментов.

Сбор, обработку, анализ и отображение всех видов информации для группы управления полетом обеспечивает автоматизированный комплекс технических средств Центра управления полетом.

Центр управления, откуда осуществлялось управление полетами многих советских космических кораблей, а летом 1975 года будет обеспечиваться полет корабля «Союз», выполняющего с американским кораблем «Аполлон» первый в истории человечества совместный космический эксперимент, имеет структуру, показанную на рис. 1. Здесь размещается Главная оперативная группа управления полетом. Она организует и направляет усилия большого числа специалистов, которые находятся на наземных и океанических станциях слежения, в вычислительных центрах, у тренажно-моделирующих установок, руководят работой поисково-спасательного комплекта.

Рабочие места стоящего во главе оперативной группы руководителя полета и его заместителей, а также руководителей групп управления, анализа, баллистики, медико-биологического контроля располагаются в Главном зале управления Центра пятью рядами, обращенными к коллективным средствам отображения информации (фото 1).

В первых, ближних к экранам двух рядах сидят специалисты по баллистике, медико-биологическому контролю, анализу состояния основных систем корабля; в третьем ряду — сменный руководитель полета и его заместители, сменные руководители групп управления, анализа состояния корабля, а также оператор, ведущий переговоры с экипажем; в четвертом — расположены рабочие места руководителя полета и его заместителей по Центру управления, по станциям слежения, действиям экипажа; в пятом — лица, ответственные за работу Центра.



Главный зал Центра управления полетом.

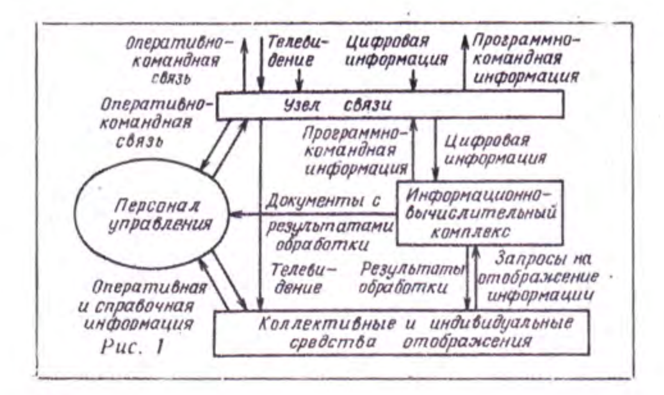



Рис. 1

Каждый специалист, находящийся в зале, имеет связь со многими другими специалистами, ведущими кропотливую работу по анализу систем корабля, оценке состояния экипажа, планированию программы работы корабля и станций слежения в помещениях, прилегающих к Главному залу управления.

Все виды оперативной информации с разных направлений поступают в Центр управления на узел связи (рис. 2). Здесь телевизионная каналообразующая аппаратура (I) обеспечивает прием телевизионных изображений и высокоскоростных потоков цифровой телеметрической информации. В процессе приема осуществляется непрерывный автоматический контроль качества информации. Затем она передается на средства обработки и отображения, одновременно ведется запись ее на магнитную ленту.

Телефонно-телеграфная каналообразующая аппаратура (II) представляет Центру несколько сот телефонных

Канд. техн. наук А. МИЛИЦИН, инж. А. ГРИГОРЕНКО

# УПРАВЛЯЕТ ПОЛЕТОМ

и телеграфных каналов связи. Часть из них используется для оперативно-командной голосовой и телетайпной связи Центра с экипажем корабля, со всеми наземными и находящимися в акватории Мирового океана станциями, с вычислительными центрами, а также с Центром управления США при проведении совместного полета. Все переговоры регистрируются на магнитной ленте. Другие каналы используются для автоматизированного обмена цифровой информацией с внешними абонентами.

Со стартового комплекса и станций слежения в реальном масштабе времени в цифровом виде поступают в Центр результаты траекторных измерений, автоматизированной обработки телеметрической информации, информация о работе средств станций слежений и выполнении программы сеанса. Из Центра на станции в цифровом виде выдаются команды для передачи их на борт корабля, программы и целеуказания для работы средств станций слежения, исходные данные для автоматизированной обработки телеметрической информации. Между Центром управления и дублирующими вычислительными центрами производится автоматизированный обмен результатами баллистических и навигационных расчетов.

Высокая надежность обмена информацией достигается за счет наличия резервных каналов связи, организованных по разным географическим трассам. Это исключает возможность потери информации при случайных авариях на отдельных участках линий. Достоверность принимаемой информации обеспечивается применением специальных средств обнаружения и исправления ошибок.

Рис. 2. I — Телевизионная каналообразующая аппаратура; 1 — аппаратура контроля и коммутации телевидения и высокоскоростной телеметрии; 2 — аппаратура видеозаписи; 3 — аппаратура приема высокоскоростной телеметрии.
II — Телефонно-телеграфная каналообразующая аппаратура; 4 — усилительно-распределительная аппаратура; 5 — аппаратура звукозаписи; 6 — коммутатор международных каналов; 7 — пульты связи с экипажем и станциями слежения; 8 — система внутренней связи; 9 — АТС; 10 — телетайпы, телексы; 11 — фототелеграф; 12 — телефоны.

Во время каждого сеанса связи в Центр поступает огромный объем информации. Он может захлестнуть и дезориентировать весь процесс управления. Чтобы исключить подобную нежелательную ситуацию, осмысливание каждого принятого сообщения поручено высокопроизводительному автоматизированному информационно-вычислительному комплексу (рис. 3).

Для принятия решений по управлению полетом основной является траекторная и телеметрическая информация. Первая — характеризует положение корабля в пространстве последовательно во времени. Она по объему невелика, однако процесс ее обработки трудоемок и данные, получаемые в результате обработки, весьма многочисленны. Ведь по измерениям положения корабля в пространстве определяются обобщенные параметры орбиты (минимальная и максимальная высоты, период обращения, угол наклона орбиты и так далее), прогноз движения корабля на заданные интервалы времени, данные для проведения маневров на орбите, экспериментов с помощью бортовых приборов и спуска корабля, целеуказания для станций слежения.

Объем телеметрической информации значительно больше траекторной. На космическом корабле работают десятки систем, состояние которых характеризуются десятками и сотнями параметров. В результате в Центр поступают десятки и сотни тысяч значений по каждому из телеметрируемых параметров.

Из всего этого потока нужно исключить недостоверные сообщения, сравнить каждое значение параметра с предельно допустимым, сгруппировать параметры по системам и провести анализ правильности работы систем корабля.

Все задачи, связанные с обработкой траекторной и телеметрической информации, решает «электронный

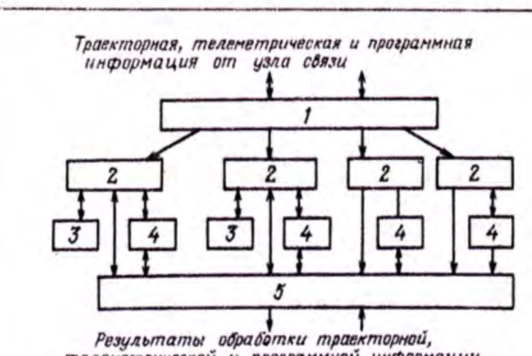



Рис. 3. 1 — Специализированные средства сопряжения, преобразования и предварительной обработки; 2 — основные ЭВМ; 3 — вспомогательные ЦВМ; 4 — специализированные ЦВМ; 5 — коммутатор выходов ЦВМ на средства отображения и управления.

мозг» Центра. Основой его являются четыре быстродействующие вычислительные машины, выполненные на базе машин БЭСМ-6. Они дополнены специализированными средствами, вспомогательными периферийными вычислительными машинами, а также большой оперативной и долговременной памятью.

Операционные системы организуют работу вычислительного комплекса в разных режимах: реального времени, разделения времени, пакетной обработки информации. Решение различных задач может быть поручено разным процессорам комплекса, возможно и решение нескольких задач на одном процессоре. За счет широкого использования совмещения различных операций, организации общих для нескольких процессоров полей оперативной памяти и специальных средств сопряжения общее быстродействие комплекса доведено до нескольких миллионов операций в секунду, а общий объем оперативной памяти комплекса составляет около миллиона слов. Взаимодействие операторов с вычислительным комплексом осуществляется через разветвленную сеть телетайпов и дисплеев.

Вся цифровая информация, поступающая по каналам связи, сначала проходит предварительную обработку — выполняются немногочисленные, но многократно повторяющиеся простые операции по преобразованию полученных данных. Затем ее обрабатывают по более сложным аглоритмам основные ЭВМ.

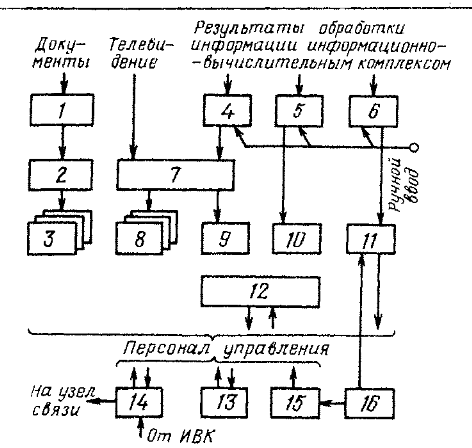



Рис. 4. 1 — Аппаратура передачи изображений документов в телевизионную сеть; 2 — телевизионный коммутатор; 3 — мониторы (на 1125 строк) на рабочих местах; 4 — аппаратура преобразования алфавитно-цифровой информации в телевизионный сигнал; 5 — аппаратура преобразования цифровой информации для проекционных средств отображения; 6 — аппаратура сопряжения вычислительного комплекса с алфавитно-цифровыми табло; 7 — телевизионный коммутатор; 8 — мониторы (на 625 строк) на рабочих местах; 9 — широкоформатные телевизионные проекторы; 10 — оптические проекторы; 11 — алфавитно-цифровые табло; 12 — проекционные экраны; 13 — дисплеи; 14 — система выдачи команд; 15 — индикаторы времени рабочих мест; 16 — система отсчета времени.

Для большей надежности полученная Центром информация вводится одновременно в две и более ЭВМ и параллельно обрабатывается ими. Далее она поступает на средства отображения (рис. 4).

Все результаты обработки и анализа информации могут быть условно разделены на две группы. К первой, немногочисленной по составу, относятся обобщенные данные о ходе подготовки и проведения полета, маневров и спуска корабля. Вместе с исходными и справочными данными они отображаются на средствах коллективного пользования Главного зала управления — большеформатных проекционных экранах и алфавитно-цифровых табло.

На проекционных экранах зала показываются графики подготовки и проведения различных операций и маневров, место нахождения космического корабля и зоны видимости станций слежения на фоне карт СССР и мира, находящиеся в тени участки орбит. На эти экраны поступает телевизионная информация со стартовой позиции и борта корабля.

На алфавитно-цифровых табло выводятся общие сведения о сеансе связи, расчетные и фактические параметры орбиты корабля, справочная информация о составе и зонах видимости участвующих в сеансе связи станций слежения, различные виды времени (текущее московское, бортовое, номер витка, сутки полета, время зоны видимости и так далее).

Во вторую группу данных входит подробная информация о корабле и программе полета, как оперативная, так и справочная, которая выдается непосредственно на рабочие места специалистов — на их индивидуальные экраны. Система индивидуального отображения построена по принципу телефикации: все виды информации превращаются в телевизионные изображения таблиц, текстов, графиков, рисунков, чертежей, документов и подключаются на вход телевизионных коммутаторов, к выходам которых подсоединены оконечные устройства (мониторы) рабочих мест специалистов. В системе применены мониторы двух типов: широковещательные (625 строк) для отображения таблиц, графиков, текстов с вычислительного комплекса и высокой четкости (1125 строк) для отображения документов (схем, чертежей, текстов).

Рабочее место специалиста представляет собой пульт, оборудованный двумя широковещательными мониторами, двумя мониторами высокой четкости и панелью внутренней связи. В Зале управления и группах поддержки Центра оборудованы десятки таких рабочих мест. У каждого монитора имеется кнопочное поле, с помощью которого специалист управления может вызвать на свой экран любую информацию независимо от того, вызвана она или нет другим абонентом. Ряд рабочих мест оборудован пультами взаимодействия с вычислительным комплексом.

Радиокоманды по управлению с указанием времени выдаются через оператора или непосредственно из ЦВМ по каналам связи на станцию слежения, откуда в заданное время по разрешению из Центра передаются на борт корабля автоматически.

Все технические и эксплуатационные характеристики Центра управления подверглись тщательной проверке во время полетов многих космических беспилотных и пилотируемых космических объектов, в том числе и во время полета космического корабля «Союз-16», завершившего подготовку и испытания материальной части к совместному полету. Центр провел тренировки с американским Центром управления полетом кораблей «Аполлон».

Впереди — завершение запланированных совместных тренировок и обеспечение экспериментального полета кораблей по программе «Союз» — «Аполлон».



# КОГДА ЗАГОВОРИТ «ВЕЛИКИЙ НЕМОЙ»

**На вопросы корреспондента журнала «Радио» отвечает доктор технических наук профессор А. А. ПИРОГОВ**

**Корреспондент.** Андрей Андреевич, в последнее время как в СССР, так и за рубежом появилось много научных публикаций, посвященных проблеме распознавания и синтеза машинной речи. Что собой представляет эта проблема?

**А. А. Пирогов.** Мечта людей об управлении машинами голосом так же стара, как мечта Икара о полете к звездам. Удивительно, что сейчас, когда уже осуществляются межпланетные полеты, управление машинами голосом в большинстве практических случаев представляется, как видение будущего, но, по-видимому, будущего недалекого. Сейчас действительно во многих странах мира ученые занимаются изучением звукового (фонетического) кода речи для создания систем речевого «общения» с электронными вычислительными машинами (ЭВМ). Значительные работы в этом направлении ведутся также в Советском Союзе.

Сущность проблемы заключается в следующем: во-первых, нужно научить машину «понимать» человеческую речь, то есть создать устройства раскодирования сигналов управления, передаваемых голосом любого человека, и во-вторых, дать машине «человеческий голос», то есть создать устройства, с помощью которых возможно было бы выводить информацию из памяти машины.

Все знают, как удобно, набрав номер 100, узнать по телефону точное московское время или по телефонному номеру 311-30-74 услышать ответ автомата, сообщающего программу демонстрации кинофильмов в московском кинотеатре «Ашхабад». Но в приведенных примерах речь идет об очень примитивных и просто решаемых задачах. ЭВМ же по плечу гораздо более сложные задачи. Самые разнообразные расчеты в торговле и сфере услуг, оперативные справки о состоянии деловых операций на предприятиях, в учреждениях и в целых отраслях промышленности — все это уже осуществляется или будет осуществляться во все более широких масштабах с помощью быстродействующих ЭВМ.

**Корреспондент.** Однако при решении этих и многих других задач, очевидно, удается обходиться без речевого общения с ЭВМ. Может быть разговор с машиной не является таким уж необходимым?

**А. А. Пирогов.** Конечно, отсутствие речевого диалога с ЭВМ не исключает возможности использования их для решения всех перечисленных задач, но существенно ограничивает применение ЭВМ. В автоматизированных системах управления (АСУ) используются вычислительные машины с большим быстродействием и объемом памяти, хранящей огромное количество информации, непрерывно обновляемой. Такие машины стоят дорого, и для многих потребителей, особенно небольших предприятий, их использование нерентабельно.

Сейчас для ввода и вывода информации в самых простых случаях используются клавишные устройства типа телетайпов (буквопечатающих телеграфных аппаратов). Но каждому потребителю информации невозможно и, конечно, не нужно устанавливать свой телетайп. Чаще всего вполне достаточно самого распространенного и дешевого оконечного устройства — стандартного телефонного аппарата, включенного в городскую или учрежденческую телефонную сеть. В этом случае, очевидно, «великий немой» — ЭВМ должна заговорить!

**Корреспондент.** Но записать на магнитофоне все возможные ответы, которые должна выдавать ЭВМ, по-видимому, очень трудно?

**А. А. Пирогов.** Думаю, что не только трудно, а попросту невозможно. Ведь таких ответов должно быть необозримое множество. Даже, если ответ ЭВМ конструировать из словаря, записанного на магнитофоне, объем его окажется чрезвычайно большим.

Для более экономичного решения этой задачи необходимо, во-первых, от словаря перейти к алфавиту — к фонетическим (звуковым) элементам речи. Этими элементами в нашей речи являются звукосочетания, образующие на звуковом уровне такую систему, которая позволяет слушателю подсознательно корректировать ошибки, возникающие при воспроизведении отдельных звуков.

Во-вторых, фонетические элементы речи можно записать в память машины наиболее экономичным способом. В этом отношении обычная магнитофонная запись является очень расточительной.

Переход от словаря к фонетическому алфавиту чрезвычайно уменьшает необходимый объем памяти машины.

**Корреспондент.** Андрей Андреевич, а в чем суть экономии при записи в память машины фонетических элементов речи?

**А. А. Пирогов.** Ответить на этот вопрос нелегко. Речь идет об очень специальной технике кодирования речи. Дело в том, что речевой сигнал содержит в своем составе сравнительно быстрые колебания от нескольких сотен до трех-четырех тысяч колебаний в секунду.

Однако существуют синтезаторы речи в устройствах, называемых вокодерами. Они представляют собой электронную модель речевого аппарата человека и успешно применяются на особо «трудных» телефонных линиях, позволяя передавать телефонный разговор даже по телеграфным системам связи.

Естественно, что фонетический алфавит, используе-

мый ЭВМ для речевого ответа, должен представлять собой набор сигналов управления синтезатором вокодера. Тогда достаточно записывать в память ЭВМ медленные управляющие колебания, следующие с силлабическими (слоговыми) частотами, то есть такие колебания, с какими при разговоре шевелятся наши губы и язык. Понятно, что для такого узкополосного сигнала нужен гораздо меньший объем памяти, чем для речевого.

В Советском Союзе кандидатом технических наук В. Е. Муравьевым и его коллегами разработаны очень прогрессивные системы, так называемые ортогональные или гармонические вокодеры, позволяющие получать высокую разборчивость и достаточную естественность синтезированной речи. Исследованы и другие системы вокодеров, в развитие теории которых большой вклад внес заслуженный деятель науки и техники РСФСР профессор М. А. Сапожков. Вокодеры, как подтверждает опыт, позволяют экономичными способами дать ЭВМ человеческий голос.

**Корреспондент.** Ведутся ли подобные работы за рубежом?

**А. А. Пирогов.** Да, ведутся. Особенно большие успехи получены в лабораториях Белла (США) под руководством доктора Джеймса Л. Фланагана.

**Корреспондент.** Андрей Андреевич, Вы рассказали, как учат говорить ЭВМ, а как обстоит дело со «слухом» машины?

**А. А. Пирогов.** Задача управления машиной голосом на порядок сложнее, чем осуществление речевого ответа. Особенно это трудно в том случае, когда речевые сигналы управления машиной поступают по каналу телефонной связи с неизвестными характеристиками. В Советском Союзе разрабатывается новая фонетическая теория речи, согласно которой фонетические элементы речи определяются по изменению во времени звуковой энергии на различных частотах. При этом влияние характеристик телефонного канала на результаты фонетического анализа сказывается несравненно меньше. Большой вклад в развитие этой новой теории сделали профессор киевского политехнического института В. И. Куля и его сотрудники. Работают над этой проблемой и другие коллективы как в СССР, так и за рубежом.

А пока проблема диалога с машиной не решена, человек должен будет обращаться к ней на ее формализованном языке с помощью диска номеронабирателя или клавиатуры (в новых моделях) телефонного аппарата. Конечно, это менее удобно, требует некоторых навыков и, естественно, ограничивает использование ЭВМ в системах АСУ. Однако и в том случае, когда машина имеет только голос, выгода от сокращения трудовых затрат, лучшего и быстрого решения задач управления оказывается очень большой.

**Корреспондент.** Видимо, эти же методы должны дать большой эффект и при использовании обычной телефонной связи?

**А. А. Пирогов.** Развитие методов анализа и кодирования речевых сигналов безусловно позволяет достичь также коренных усовершенствований в некоторых системах телефонной связи. Вот небольшой пример. Мы произносим в среднем 10 звуков в секунду. Для кодирования каждого звука достаточно 7—8 телеграфных посылок. Таким образом, возможно будет осуществлять телефонную связь даже по телеграфному каналу, работающему со скоростью 70—80 телеграфных посылок в секунду. Правда, индивидуальные особенности голоса абонента будут при этом в значительной степени утрачены, подобно тому, как в телеграмме утрачивается почерк корреспондента.

**Корреспондент.** Андрей Андреевич, каковы по вашему мнению пути ускорения прогресса в создании устройств речевого общения человека с ЭВМ?

**А. А. Пирогов.** Я полагаю, что задача создания таких устройств является в наше время, пожалуй, одной из самых актуальных в кибернетике и технике связи. Поэтому научные исследования в этой области, на которые расходуются большие средства, должны серьезнейшим образом направляться и координироваться единым центром в масштабе страны.

Прогресс в области космических систем связи, междугородных и международных систем связи, техники опознования голосов в системах управления и так далее — все это непосредственно зависит от успехов в развитии методов анализа и синтеза звуков речи. Вот почему изучение объективных признаков фонетического кода и экономичных способов передачи и консервации речи должно считаться одной из важнейших задач современной науки.

Беседу вел **Л. ВИЛЕНЧИК**

# ЮБИЛЕЙНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

Своеобразным фейерверком необычных позывных, начинающихся с буквы R, отметили советские коротковолновики 50-летний юбилей журнала «Радио» и радиолюбительского движения в стране. Эти позывные были выбраны не случайно — ведь появившаяся в эфире полвека назад первая любительская радиостанция Страны Советов работала позывным R1FL (Россия, первая, Федор Лбов).

Юбилейные позывные звучали из всех десяти радиолюбительских районов СССР. За сутки, которые длились соревнования, были установлены сотни тысяч радиосвязей.

Сейчас подведены итоги. В соревнованиях участвовали 51 юбилейная станция (по пять станций в каждом радиолюбительском районе, а также радиостанция редакции журнала, работавшая позывным R50R), 90 коллективных и 551 индивидуальная радиостанции и 107 наблюдателей из Советского Союза, а также 87 радиолюбителей из 31 зарубежной страны.

Победителями среди юбилейных коллективных станций стали ростовчане — **R6D** (435703 очка), на втором месте спортсмены из Тарту — R2D (332628 очков), на третьем — воронежцы R3C (332528 очков).

Ввиду малого количества участников победители среди юбилейных индивидуальных радиостанций не определялись.

По другим группам места распределились следующим образом:

Коллективные станции: 1 — UK9ABA, г. Миасс, 232 связи; 2 — UK6LEZ, г. Таганрог, 191 связь; 3 — UK9HAD, г. Томск, 179 связей.

Индивидуальные станции: 1 — UW3FW, Б. Лыткин, Московская область, 166 связей; 2 — UQ2GW, Э. Берзинь, г. Смилтене, 161 связь; 3 — UP2NV, В. Жалнераускас, г. Каунас, 157 связей.

Наблюдатели: 1 — UB5-073-389, В. Олейник, г. Макеевка, 212 наблюдений; 2 — UA3-151-18, В. Ковалев, г. Рязань, 185 наблюдений; 3 — UA6-101-834, А. Тучин, г. Новороссийск, 182 наблюдения.

Среди иностранных участников победителями оказались:

в Европе: 1 — SM6BZE, 102 связи;

2 — LZ1AG, 95 связей; 3 — HA5HM, 90 связей;

в Азии: 1 — JA2AAQ, 67 связей; 2 — JA1PCY, 54 связи; 3 — JT1AT, 51 связь.

Первенство среди представителей других континентов не определялось.

Среди иностранных наблюдателей лучший результат (116 наблюдений) у DEM — L15/17777.

Многие участники соревнований выполнили условия юбилейного диплома «Радио» — 50 лет». Это — 110 владельцев индивидуальных радиостанций, 36 коллективов операторов клубных станций и 74 наблюдателя из СССР. Среди иностранных радиолюбителей юбилейным дипломом будут награждены 32 коротковолновика.

Победителей юбилейных соревнований ждут призы и дипломы.

## Говорят участники соревнований

— Из всех соревнований эти были самыми интересными. Работал с большим удовольствием (Г. Майстер, R7D/UL7BG, г. Целиноград).

— Очень интересные соревнования. Работа R-станций была первоклассной (Н. Кауторн, G3TXF, Великобритания).

— Спасибо за организацию этих прекрасных соревнований (Л. ван-Эрк, PA0CE, Голландия).

— Поздравляю всех операторов станций R1—R0. Они работали отлично (М. Влашкалич, YU1OCZ, Югославия).

— Получил большое удовольствие. Рад, что удалось сработать со всеми юбилейными станциями (В. Вакутин, UA9WS, г. Уфа).

— Спасибо за прекрасные соревнования! (Р. Арвидсон, SM5BNZ, Швеция).

— Работать с юбилейными станциями было очень приятно. Vy 73! (И. Мохов, UB5AAF, г. Сумы).

— Очень рад заполучить множество специальных новых префиксов (Ю. Ямамуро, JR1FVW, Япония).

— Vy 73 и наилучших DX всем советским радиолюбителям (Ф. Крадеполь, ISWL—DL—8497, ФРГ).

— Большое спасибо операторам юбилейных станций за четкую и оперативную работу (Ю. Омельченко, UA9CBM, г. Каменск-Уральский).

— Я испытал большую радость, работая в соревнованиях (К. Венер, DJ9OV, ФРГ).

— Лучшими операторами (как CW, так и SSB) были парни с R2C (В. Пикард, G8KP, Великобритания).

— Участие в соревнованиях доставило большое удовольствие (Ж. де-Юг, ON4NK, Бельгия).

— Наилучшие 73 всем советским радиолюбителям и их журналу «Радио» (Шарль, F6BQJ, Франция).

— Поздравляю с 50-летием радиолюбительства (Е. Такео, JA1VZM, Япония).

— Спасибо за соревнования и множество новых префиксов (Э. Гедеберг, OZ3SK, Дания).

— Мне всегда приятно встречаться в эфире с радиолюбителями вашей замечательной страны. В этих соревнованиях я старался работать так, как только мог. Разрешите выразить всем коротковолновикам СССР чувство глубочайшего уважения (И. Ренни, EL4D, Либерия).

— Очень жаль, что второй этап соревнования будет только через 50 лет! (В. Логунов, UL7FM, г. Павлодар).

# АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С ДИСТАНЦИОННОЙ ПОДСТРОЙКОЙ

Инж. И. ГЕНШЕНЗА, инж. В. КОЛОМИЕЦ, инж. Н. САВЕНКО

Описываемый ниже антенный усилитель с дистанционной подстройкой частоты целесообразно использовать для увеличения чувствительности телевизоров при дальнем приеме телевидения. Коэффициент усиления усилителя 35—40 дБ в зависимости от принимаемого канала, уровень собственных шумов 4—6 дБ, диапазон подстройки усилителя лежит в пределах ±3 МГц относительно средней частоты настройки. Малый уровень собственных шумов обеспечивается применением малошумящих транзисторов ГТ329А и ГТ329Б, а также узкой (4—5 МГц) полосой частот пропускания усилителя. Основные параметры усилителя, проверенные при испытаниях на 8—12 каналах, приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Канал | Средняя частота, МГц | Ширина полосы частот пропускания (по уровню 0,7), МГц | Коэффициент усиления, дБ | Коэффициент шума, дБ |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 194 | 4 | 40 | 4 |
| 9 | 202 | 4 | 40 | 4 |
| 10 | 210 | 4 | 35—37 | 5 |
| 11 | 218 | 5 | 35—37 | 5 |
| 12 | 226 | 5 | 35—37 | 5 |

Так как обычно усилитель располагают непосредственно на мачте антенны, то вследствие колебаний температуры окружающего воздуха может произойти значительная расстройка усилителя. Дистанционная подстройка позволяет компенсировать температурную нестабильность усилителя, не применяя специальных мер по термокомпенсации и теплоизоляции.

Кроме того, при приеме передач дальних телецентров вследствие флуктуаций сигналов может происходить временное затухание звука при удовлетворительном качестве изображения и наоборот. Подстройка усилителя позволяет выбрать оптимальный режим приема.

Принципиальная схема усилителя показана на рис. 1 2-й стр. вкладки. По этой схеме можно собрать усилитель для любого из 1—12-го каналов. Различия будут заключаться лишь в намоточных данных катушек *L1* и *L2* и в величине емкостей конденсаторов *C1* и *C9*.

Усилитель собран по каскодной схеме с параллельным питанием на транзисторах *T1*, *T2*. Узкая полоса частот пропускания обеспечивается наличием двух резонансных контуров *L1C1* и *L2C9C7Д2*, включенных на входе и выходе усилителя. Связь с антенной — автотрансформаторная. На выходе каскодного усилителя включен каскад на транзисторе *T3*, служащий для согласования антенного усилителя с нагрузкой. Режим работы транзисторов выбран таким, чтобы обеспечить минимальный уровень собственных шумов.

Напряжение питания на усилитель поступает по кабелю, соединяющему усилитель с телевизором, от отдельного источника, находящегося в месте установки телевизора. Функциональная схема подключения усилителя к телевизору приведена на рис. 2 вкладки. Плюс источника питания подведен к оплетке кабеля, а минус — к центральной жиле. Разделение постоянной составляющей (напряжения питания) и переменной (напряжение

сигнала) осуществляется дросселем *Др1* и конденсатором *С1*.

Перестройка по частоте на ±3 МГц (см. рис. 3 вкладки) осуществляется плавным изменением напряжения смещения (напряжение источника питания) на варикапе *Д2* от 9 до 14 В. Напряжение питания каскадов усилителя при этом остается постоянным за счет включения стабилитрона *Д1*. Дроссель *Др2* препятствует проникновению напряжения высокой частоты в цепи питания усилителя.

Принципиальная схема источника питания изображена на рис. 4 вкладки. Коэффициент стабилизации напряжения питания (с учетом действия стабилитрона *Д1*) — не менее 100. Пульсация на стабилитроне *Д1* — не более 5 мВ.

Намоточные данные катушек *L1* и *L2* усилителя и величина емкостей конденсаторов *С1* и *С9* для 8—12 каналов приведены в табл. 2. Намотка

Таблица 2

| Канал | Емкость конденсаторов, пФ | | Число витков катушек | |
|---|---|---|---|---|
| | *С1* | *С9* | *L1* | *L2* |
| 8 | 3—15 | 3—15 | 4 | 4 |
| 9 | 3—15 | 3—15 | 3 | 4 |
| 10 | 1,5—10 | 1,5—10 | 3 | 3 |
| 11 | 1,5—10 | 1,5—10 | 2,5 | 3 |
| 12 | 1,5—10 | 1,5—10 | 2,5 | 3 |

катушек — бескаркасная, провод — посеребренный, диаметром 0,8 мм. Для 8—10 каналов внутренний диаметр катушек равен 4,4 мм, шаг намотки — 3 мм, для 11- и 12-го каналов внутренний диаметр катушек составляет 3,4 мм, шаг намотки — 4 мм.

Трансформатор *Тр1* источника питания намотан на сердечнике ШЛ10×20. Обмотка *I* содержит 4 000 витков провода ПЭТВ 0,1, а обмотка *II* — 145 витков провода ПЭВ-1 0,5.

Детали усилителя размещены на плате из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита. Проводниками, соединяющими детали, служат изолированные участки фольги, вырезанные на плате (см. рис. 5 вкладки). Окружающая эти участки фольга является общим проводником, к которому припаяны экраны.

Плата помещена в корпус размерами 110×55×30 мм (см. рис. 6 вкладки). Экраны и плату припаивают к стенкам корпуса. Сверху его закрывают крышкой, которую после настройки также припаивают.

При конструировании усилителя следует учитывать требования к монтажу высокочастотных цепей: проводники должны быть минимальной длины, каскады следует экранировать друг от друга.

Источник питания выполнен в виде отдельного блока. Его конструкция зависит от размеров электролитических конденсаторов, трансформатора и т. д. При конструировании блока следует обеспечить удобную регулировку выходного напряжения переменным резистором *R5*.

Перед налаживанием усилителя проверяют режимы работы транзисторов. Напряжения могут отличаться от указанных на схеме на ±10%. В качестве вольтметра использовался авометр Ц4313.

Налаживают усилитель с помощью прибора Х1-19А или ПНТ-3М, который подключают по схеме, изображенной на рис. 7 вкладки. Вывод дросселя *Др2* отпаивают от выходного разъема и подключают к минусу источника питания.

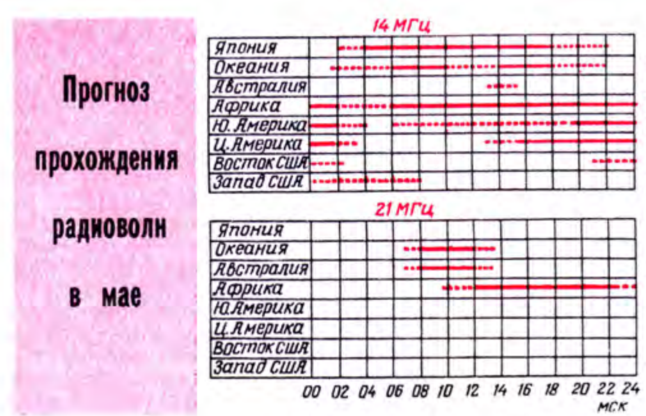
Усилитель настраивают на среднюю частоту выбранного канала при напряжении питания 11 В. Аттенюатором прибора Х1-19А устанавливают начальное затухание 40—50 дБ. Детекторную головку подключают к коллектору транзистора *Т1* и настраивают контур *L1С1* так, чтобы получить максимальное усиление сигнала. Согласование по входу осуществляется изменением взаимного расположения точек подключения конденсатора *С2* и гнезда *«Вход»* к катушке *L1* (методика описана в «Радио», 1970, № 3). Затем снова подстраивают контур.

Второй контур настраивают, подбирая конденсатор *С7* и изменяя емкость конденсатора *С9* так, чтобы получить максимальное усиление каскада. Во время настройки контура детекторную головку подключают к тройнику. Через этот тройник на выходе усилителя подключена нагрузка сопротивлением 75 Ом. Затем, перемещая точку подключения конденсатора *С10* к катушке *L2* и подстраивая конденсатор *С9*, получают нужную полосу частот пропускания при максимальном усилении.

Далее, изменяя напряжение питания от 9 до 14 В, убеждаются, что усилитель перестраивается в обе стороны от средней частоты настройки не менее чем на ±3 МГц. В случае недостаточной перестройки следует увеличить емкость конденсатора *С7* и снова подстроить второй контур.

При необходимости диапазон перестройки может быть увеличен до ±5 МГц относительно средней частоты настройки изменением режима варикапа. Для этого уменьшают постоянное напряжение на варикапе с помощью делителя напряжения, состоящего из двух резисторов каждый сопротивлением 100 кОм. Делитель включают между общим проводом и точкой соединения конденсатора *С13* и дросселя *Др2*. К средней точке делителя подключают вывод конденсатора *С11*. Следует отметить, что при этом рабочий участок смещается в нелинейную область характеристики варикапа, а это приводит к снижению его добротности и к большей зависимости частоты настройки контура от температуры. Последнее обстоятельство вызывает необходимость более частой подстройки усилителя.

*г. Львов*




В диапазоне 14 МГц большую часть суток можно будет работать со станциями Японии и Африки. В утренние и послеполуденные часы будут слышны станции Океании. Сигналы станций Южной и Центральной Америки будут достаточно устойчиво проходить только ночью. Менее вероятны связи со станциями США.

На 21 МГц ожидается прохождение на радиолиниях, направленных на Океанию, Австралию, Африку.

В диапазоне 28 МГц сколько-нибудь устойчивого прохождения сигналов дальних станций не ожидается.

Г. НОСОВА

## Хроника

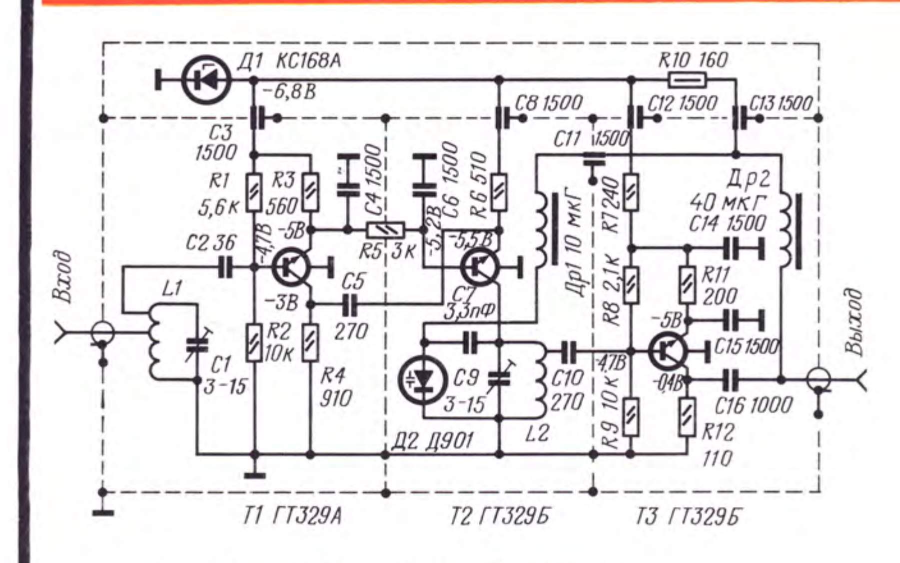
●UK0LAM (г. Лесозаводск Приморского края) в 18.00—20.000 и 23.00—01.00 мск работает на SSB участках диапазонов 40 и 80 м для установления связей со станциями 1—6 радиолюбительских районов СССР.

●Из поселка Черский (25-я зона для Р-75-Р) под позывным UA0QBR вышел в эфир В. Козадаев (ex UA3RAA). Он работает телеграфом на 3,5, 7 и 14 МГц с 02.00 до 18.00 мск.

●Радиостанция UK0KAK находится за Полярным кругом, в поселке Билибино Магаданской области. Она открыта при райкоме ДОСААФ. Станцию можно услышать на диапазонах 3,5—14 МГц.

**Рис. 1. Принципиальная схема антенного усилителя.**

**Рис. 3. Частотные характеристики усилителя, настроенного для приема на 12-м канале при различных напряжениях питания.**




Uпит = 11В
Uпит = 9В
Uпит = 14В
K/Ko
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
f, МГц
217 220 223 226 229 232 235

**Рис. 6. Внешний вид усилителя без крышки.**

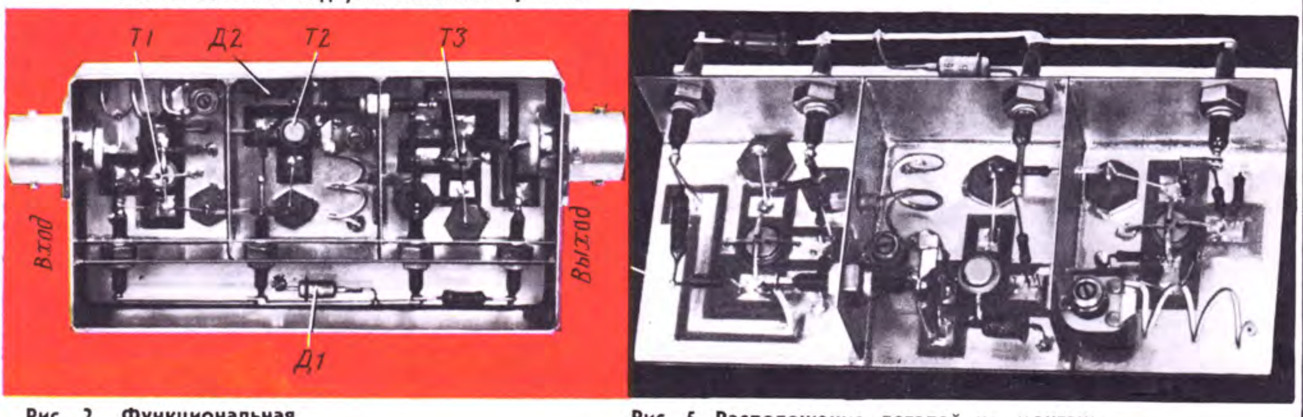



**Рис. 2. Функциональная схема подключения усилителя к телевизору.**

**Рис. 5. Расположение деталей на монтажной плате.**

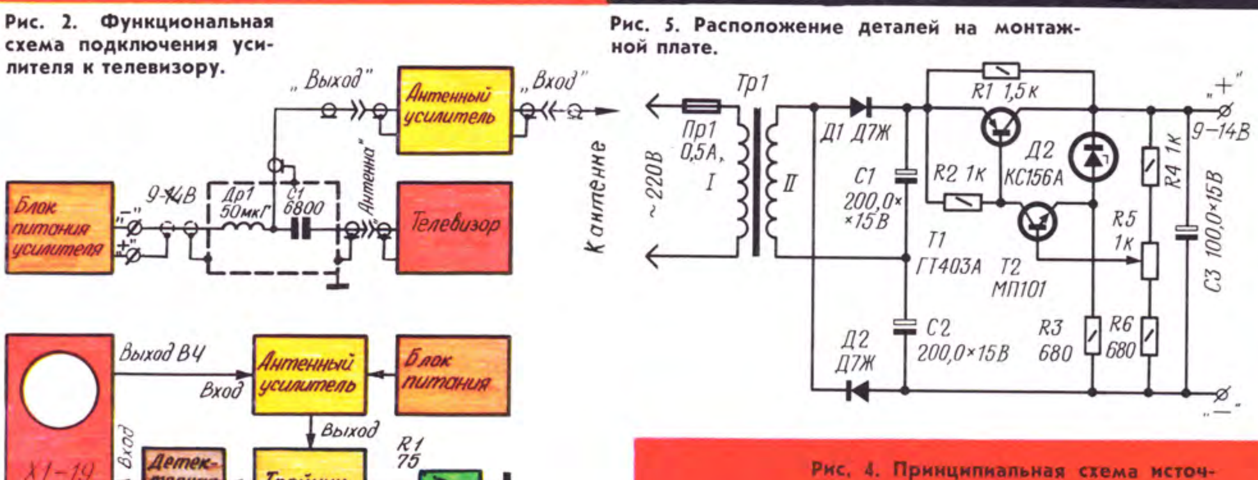
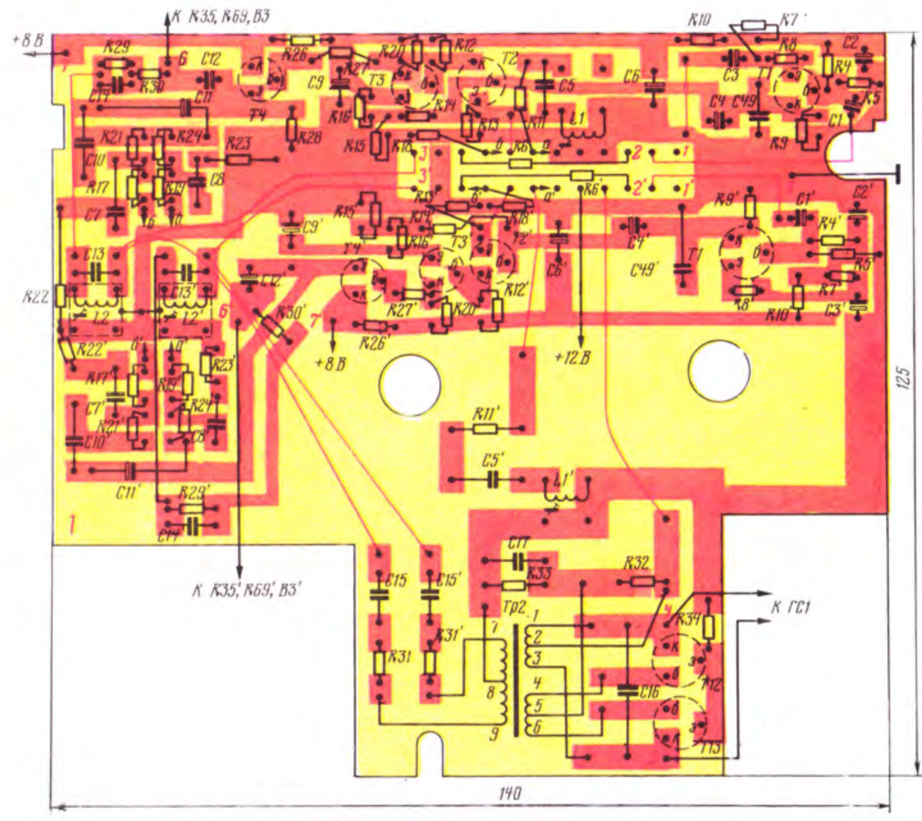
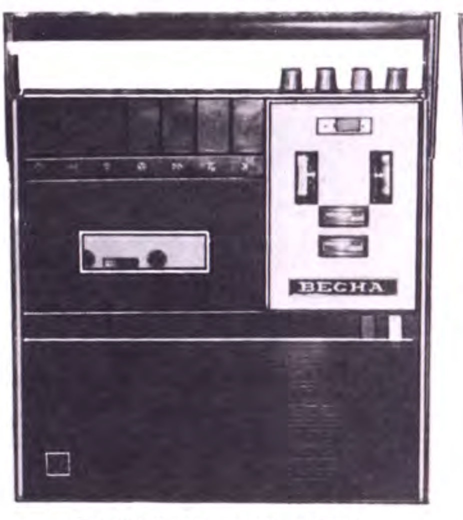



**Рис. 7. Структурная схема подключения приборов при налаживании.**

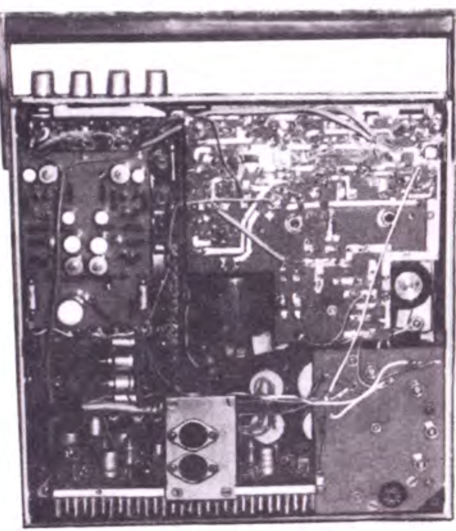
**Рис. 4. Принципиальная схема источника питания.**




Печатная плата и схема соединений универсальных усилителей и генератора тока стирания и подмагничивания



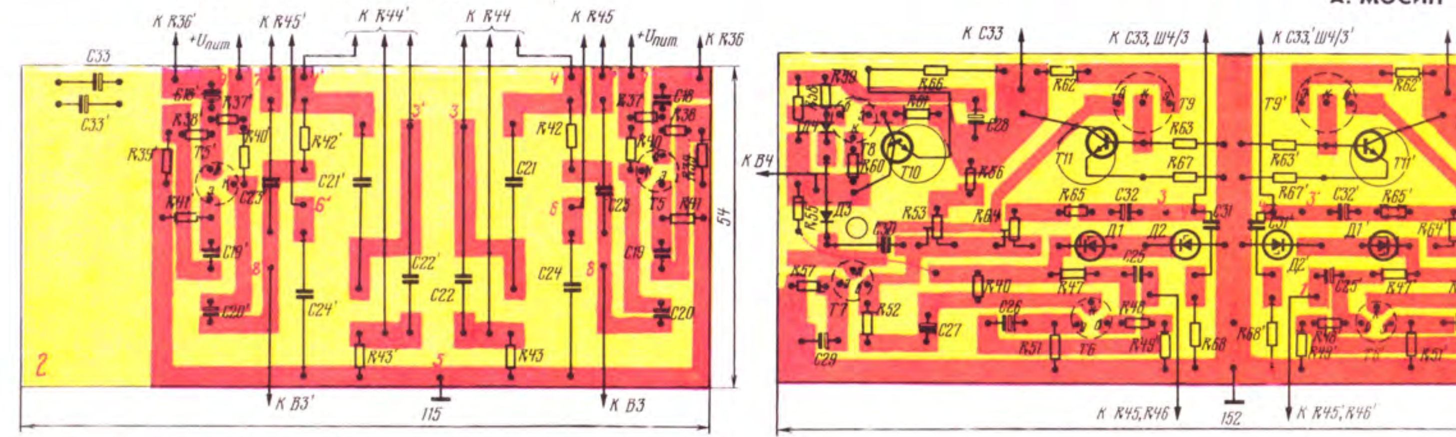

Внешний вид магнитофона



Вид на монтаж

# КАССЕТНЫЙ СТЕРЕО-МАГНИТОФОН

А. МОСИН




Печатные платы и схемы соединений оконечных усилителей

Описываемый магнитофон собран на базе лентопротяжного механизма кассетного магнитофона «Весна-306». Как известно, ЛПМ этого аппарата выгодно отличается от механизмов других магнитофонов третьего класса относительно высокой стабильностью средней скорости магнитной ленты, достигнутой применением двух маховиков, вращающихся в разные стороны, и бесконтактного электродвигателя постоянного тока с электронной системой стабилизации частоты вращения. Это позволило сконструировать магнитофон с достаточно высокими электрическими параметрами, сведя всю работу к изготовлению только электрической части.

Магнитофон предназначен для записи и воспроизведения четырехдорожечных стереофонических программ. Скорость ленты оставлена одна (4,76 см/с), коэффициент детонации ±0,3%. Время непрерывной записи (воспроизведения) с одной кассетой МК-60—2×30 мин. Рабочий диапазон частот сквозного канала при неравномерности частотной характеристики ±3 дБ—40—14000 Гц, коэффициент гармонических искажений в канале записи — воспроизведения на частоте 400 Гц — не более 3%. Относительный уровень помех в канале воспроизведения не хуже — 50 дБ, в канале записи — воспроизведения — 47 дБ (с шумоподавителем — 57 дБ). Частота генератора тока стирания и подмагничивания — 75 кГц, относительный уровень стирания на частоте 1000 Гц — не хуже — 60 дБ.

Номинальная выходная мощность встроенного усилителя НЧ — 2×4 Вт, максимальная — 2×6 Вт. Магнитофон питается от сети переменного тока напряжением 127/220 В, потребляемая мощность — не более 30 В·А.

Магнитофон состоит из двух идентичных усилительных трактов, каждый из которых включает в себя универсальный усилитель, используемый как при записи, так и при воспроизведении, оконечный усилитель, включаемый только в режиме воспроизведения, шумоподавитель и индикатор уровня записи. Генератор тока стирания и подмагничивания и блок питания — общие для обоих каналов. Для простоты на рис. 1 показана принципиальная схема одного канала магнитофона.

Универсальный усилитель каждого канала выполнен на четырех транзисторах. Первый каскад собран на малошумящем транзисторе КТ203Б (*T1*), включенном по схеме с общим эмиттером. Каскад охвачен отрицательной обратной связью по току, создающейся за счет включения в цепь эмиттера резистора *R8*. Связь между первым и вторым каскадами усилителя — емкостная, между остальными — непосредственная. Транзисторы второго и третьего каскадов включены по схеме с общим эмиттером, четвертый — по схеме с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Для повышения стабильности работы напряжение смещения на базу транзистора *T2* снимается с делителя *R16R15*, включенного в цепь эмиттера транзистора *T3*.

Необходимые частотные предыскажения в режиме записи (переключатель режима работы усилителя *B1* — в правом, по схеме, положении) создаются частотнозависимой отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с нагрузки четвертого каскада (резистор *R28*) и через цепочку *C11R24C8R23R19* подается в цепь эмиттера транзистора *T2*. С этой же целью параллельно резистору *R13* в эмиттерной цепи транзистора *T2* включен последовательный колебательный контур *L1C5R11*, обеспечивающий подъем частотной характеристики усилителя на высших частотах рабочего диапазона.

Этот же контур используется для коррекции частотной характеристики и в режиме воспроизведения, а дополнительная коррекция осуществляется в цепи отрицательной обратной связи, состоящей в этом случае из конденсаторов *C10*, *C7* и резисторов *R17*, *R18* и *R21*.

В режиме записи сигнал от одного из источников напряжения звуковой частоты (радиоприемника, звукоснимателя или микрофона), подключаемых через разъемы *Ш2*, *Ш3*, поступает на базу транзистора *T1*, усиливается им и подается на базу транзистора *T2*. Усиленный и частотнокорректированный последующими тремя каскадами сигнал снимается с эмиттерной нагрузки четвертого каскада (резистор *R28*) и через конденсатор *C12*, резистор *R30*, ячейку *R29C14* и параллельный ко-

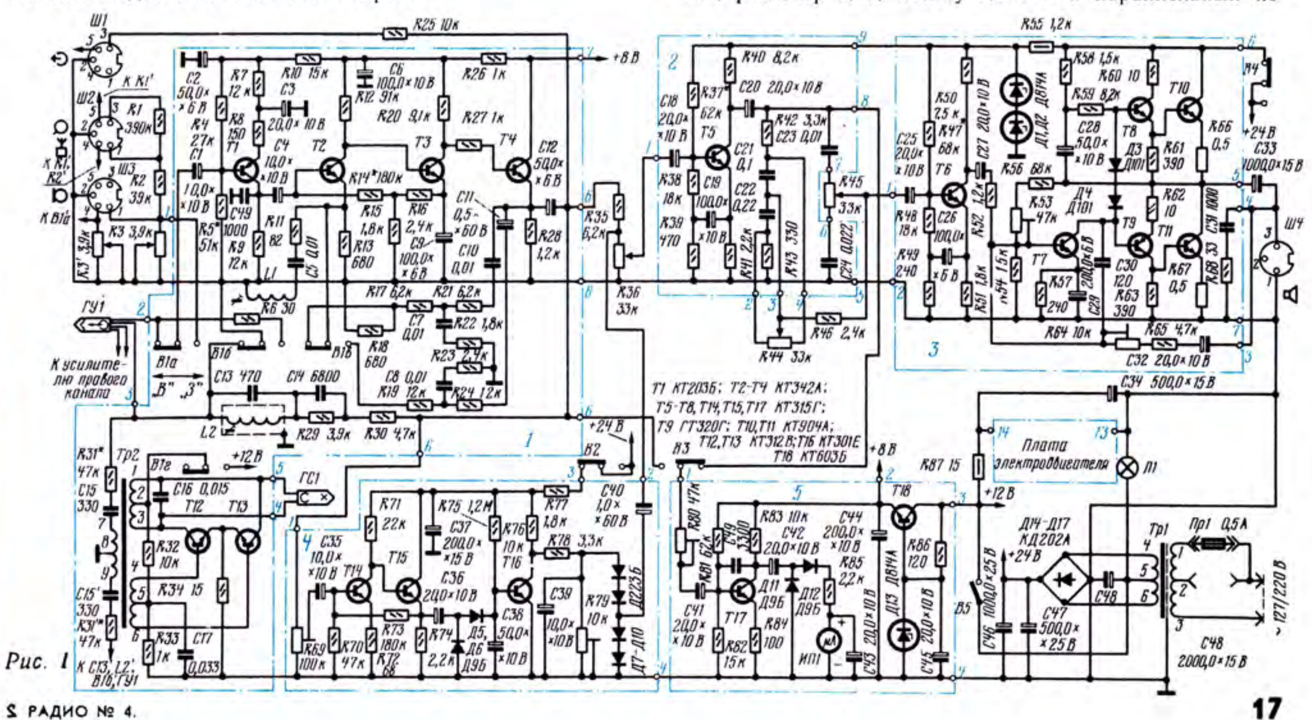



Рис. 1

лебательный контур *L2C13*, настроенный на частоту генератора тока стирания и подмагничивания, поступает в цепь блока универсальных головок *ГУ1*. Регулировка уровня записи осуществляется резистором *R3*.

Генератор тока стирания и подмагничивания выполнен по обычной схеме на транзисторах *Т12* и *Т13*. Стирающая головка *ГС1* подключена к коллекторной обмотке трансформатора *Тр1*, напряжение подмагничивания снимается с выходной (выводы *7-8-9*) обмотки и через цепочку *C15R31* (*C15'R31'*) поступает в цепь блока головок *ГУ1*.

Индикатор уровня записи состоит из усилительного каскада, собранного на транзисторе *Т17*, выпрямителя на диодах *Д11*, *Д12*, выполненного по схеме удвоения напряжения, и стрелочного измерителя *ИП1*.

В режиме воспроизведения (переключатели *В1*, *В3* и *В4* — в положениях, показанных на схеме) ко входу универсального усилителя подключается блок головок *ГУ1*. Усиленный универсальным усилителем сигнал снимается с резистора *R28* и через конденсатор *С12* поступает на разъем *Ш1* (*«Линейный выход»*) и делитель *R35R36*, нижним плечом которого является переменный резистор, выполняющий роль регулятора громкости. С движка этого резистора сигнал поступает на вход усилителя мощности, собранного на транзисторах *Т5*—*Т11* по обычной схеме. Регулировка тембра по высшим и низшим частотам рабочего диапазона осуществляется переменными резисторами *R44* и *R45*, включенными между первым и вторым каскадами усилителя. Полоса усиливаемых частот — от 20 Гц до 40 кГц, коэффициент гармоник при номинальной выходной мощности — менее 0,5%. Нагрузкой усилителя служит громкоговоритель, состоящий из динамических головок прямого излучения 6ГД-6 и 3ГД-31.

Для понижения уровня шумов в режиме воспроизведения в магнитофоне предусмотрен пороговый шумоподавитель, собранный на транзисторах *Т14*—*Т16* и диодах *Д5*—*Д10*. Первые два каскада этого устройства (транзисторы *Т14* и *Т15*) представляют собой обычный усилитель напряжения с непосредственной связью между каскадами, охваченный отрицательной обратной связью по току, стабилизирующей его режим работы (напряжение смещения на базу транзистора *Т14* подается с делителя напряжения *R70R73*, включенного в цепь эмиттера транзистора *Т15*). Для обеспечения низкого выходного сопротивления, что важно для повышения быстродействия шумоподавителя, второй каскад усилителя (транзистор *Т15*) выполнен по схеме эмиттерного повторителя. Транзистор *Т16* вместе с резисторами *R76*, *R78* и *R79* образует управляемый делитель напряжения, к нижнему плечу которого подключена цепочка диодов *Д7*—*Д10*. Вместе с конденсатором *С40* они образуют цепь, шунтирующую резистор *R36* по средним и высшим частотам рабочего диапазона.

Работает шумоподавитель следующим образом. При отсутствии сигнала на выходе универсального усилителя (порог срабатывания регулируется подстроечным резистором *R69*) напряжение на выходе выпрямителя (*Д5*, *Д6*) отсутствует. Ток же базы транзистора *Т16*, определяемый сопротивлением резистора *R75*, очень мал, поэтому транзистор закрыт, сопротивление его участка коллектор — эмиттер велико и не шунтирует резисторы *R78*, *R79*. Сопротивление нижнего плеча делителя *R76R78R79* подобрано так, что диоды *Д7*—*Д10* при этом открыты и конденсатор *С40* шунтирует (через открытые диоды) регулятор громкости *R36*. Благодаря этому при отсутствии сигнала шумы магнитной ленты и универсального усилителя в области средних и высших частот оказываются ослабленными на 10—15 дБ.

При появлении сигнала на входе шумоподавителя транзистор *Т16* открывается постоянной составляющей напряжения сигнала, выпрямленного диодами *Д5* и *Д6*. Сопротивление участка коллектор — эмиттер транзистора *Т16* уменьшается настолько, что напряжение на диодах *Д7*—*Д10* оказывается недостаточным для поддержания их в открытом состоянии. В результате они закрываются, конденсатор *С40* перестает шунтировать резистор *R36* и весь сигнал поступает на вход усилителя мощности.

Конструкция и детали. Детали электрической части магнитофона смонтированы на пяти печатных платах (элементы, входящие в соответствующие блоки, выделены на рис. 1 цветными штрих-пунктирными линиями), изготовленных из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. На первой из них (см. вкладку) смонтированы универсальные усилители обоих каналов и генератор тока стирания и подмагничивания, на второй и третьей (см. ту же вкладку) — усилитель мощности, на четвертой (рис. 2 в тексте) и пятой (рис. 3) — соответственно шумоподавители и индикаторы уровня записи и выхода вместе со стабилизатором напряжения питания. Платы *2*, *3* и игольчатый радиатор, на котором закреплены транзисторы выходного каскада *Т10*, *Т11*, *Т10'* и *Т11'*, объединены конструктивно в единый блок. Плата *2* закреплена на радиаторе с помощью дюралюминиевого кронштейна, на котором установлены разъемы *Ш4* и *Ш4'* для подключения громкоговорителей. Игольчатый радиатор имеет такие же размеры, как и плата *3*. Резьбовые отверстия под транзисторы выходных каскадов расположены точно против отверстий в этой плате. Транзисторы выходных каскадов закреплены на радиаторе без каких-либо прокладок (выводы транзисторов КТ904, как известно, изолированы от корпуса), что обеспечивает хороший отвод тепла от их корпусов. Между собой плата *3* и радиатор соеди-

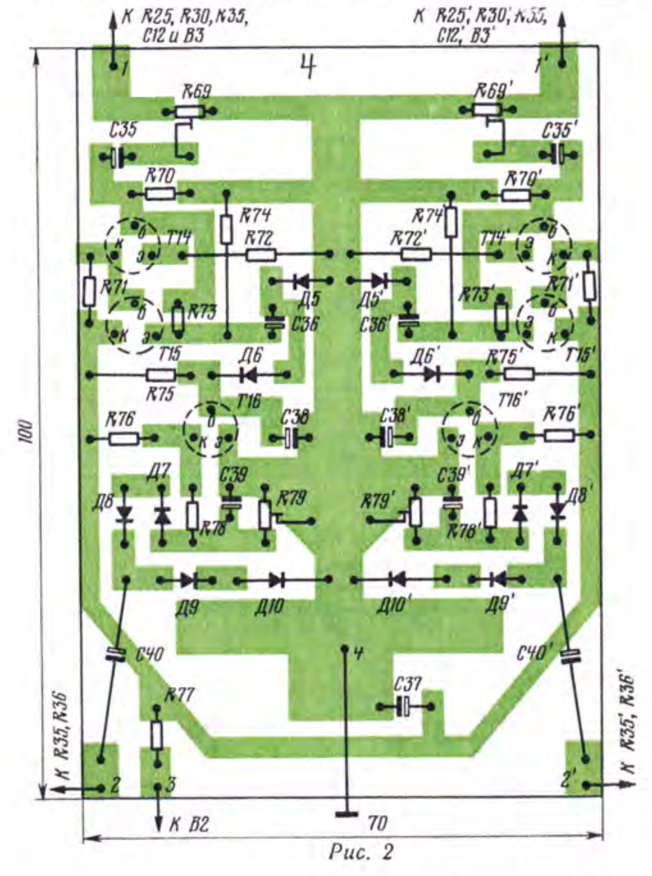


Рис. 2

нены винтами М3×10 через трубчатые стойки высотой 4 мм. Электролитические конденсаторы *С33* и *С33'* закреплены по обе стороны платы *2*.

Блок питания (трансформатор *Тр1*, диоды *Д14—Д17* и конденсаторы *С34, С46—С48*) смонтирован на плате из стеклотекстолита толщиной 2 мм.

Для размещения деталей корпус магнитофона доработан. Отсек питания с задней стенки магнитофона удален, а крышка, закрывающая его, приклеена к стенке дихлорэтаном. На месте индикатора уровня записи вырезаны два более широких прямоугольных отверстия под стрелочные индикаторы М476 (*ИП1* и *ИП1'*). Миниатюрная лампа *Л1* (СМ-9-60), подсвечивающая их шкалы, закреплена на крышке магнитофона между корпусами приборов. Переключатель *В3* установлен на месте переключателей скорости ленты и выходной мощности. Переключатели *В2* (включение и выключение шумоподавителя) и *В4* (то же усилителя мощности НЧ) также закреплены на передней стенке корпуса магнитофона (см. вкладку), регуляторы громкости *R36, R36'* (отдельные для каждого канала) и тембра *R44 R44', R45 R45'* (сдвоенные) — на верхней (под ручкой переноски). С соответствующими каскадами магнитофона они соединены экранированным проводом во фторопластовой изоляции диаметром 0,12 мм. Регуляторы уровня записи *R3* и *R3'* установлены на месте регуляторов громкости и тембра.

В магнитофоне использованы резисторы ВС-0,125, переменные резисторы СП3-4аМ-В (*R36* и *R36'*), СП3-4аМ-А (*R44 R44'* и *R45 R45'*), СП3-4аМ-Б (*R3* и *R3'*), подстроечные резисторы СП3-16б, электролитические конденсаторы типов К50-6 и К50-3, керамические — КЛС. Резисторы *R66* (*R66'*), *R67* (*R67'*) и *R87* — проволочные. Универсальная магнитная головка WY435 Y2L21N (от магнитофона «Вильма-стерео»), стирающая — та же, что и до модернизации.

Трансформатор питания *Тр1* намотан на двух, сложенных вместе, тороидальных магнитопроводах (сталь Э350) с внешним диаметром 40, внутренним 20 и высотой 15 мм. Его сетевая обмотка (выводы *1-2-3*) содержит 2200 витков, причем нижняя (по схеме) часть обмотки (1270 витков) выполнена проводом ПЭВ-2 0,27, а верхняя (930 витков) — проводом ПЭВ-2 0,23. Вторичная обмотка этого трансформатора (выводы *4-5-6*) намотана проводом ПЭВ-2 0,8 и содержит 180 витков с отводом от середины.

Трансформатор *Тр2* генератора тока стирания и подмагничивания выполнен на ферритовом (М1000НМ) кольце К16×10×4 мм. Обмотка *1-2-3* содержит 25+25 витков провода ПЭЛШО 0,33, обмотка *4-5-6* — 4+4 витка ПЭЛШО 0,15 и обмотка *7-8-9* — 120+120 витков ПЭЛШО 0,1.

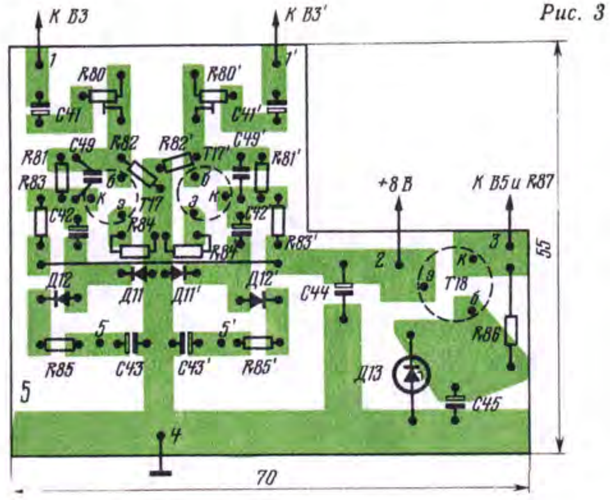



*Рис. 3*

Катушки *L1, L1', L2* и *L2'* намотаны на каркасах фильтров ПЧ от радиоприемника «Сокол» до их заполнения: первые — проводом ПЭВ-1 0,07, вторые — ПЭВ-1 0,1.

Налаживание магнитофона начинают с проверки усилителя мощности. Для этого в цепь его питания включают миллиамперметр на 100 мА и измеряют ток покоя, который должен быть в пределах 40—50 мА. Затем с помощью подстроечного резистора *R53* устанавливают напряжение на средней точке усилителя (коллектор транзистора *Т11*), равное половине напряжения питания (12 В). После этого на вход усилителя (точка соединения резисторов *R35* и *R36* и общий провод) подают от генератора сигналов напряжение частотой 1000 Гц и подбором диодов *Д3* и *Д4* добиваются устранения искажений типа «ступенька». Режим работы транзисторов *Т5* и *Т6* устанавливают подбором резисторов *R37* и *R47* соответственно, добиваясь симметричного ограничения сигнала при его увеличении. Для наблюдения за формой сигнала пригоден практически любой низкочастотный осциллограф (ЛО-70, С1-5 и т. п.).

После этого подбором резисторов *R5* и *R14* устанавливают требуемый режим работы (также по симметричному ограничению сигнала) транзисторов *Т1* и *Т2—Т4* универсального усилителя и переходят к регулировке положения универсальной головки. Эту операцию удобно производить с магнитофильмом фирмы «Мелодия», зарядив его в кассету с вырезами в одной из крышек напротив универсальной и стирающей головок. Вставив кассету на место и включив магнитофон в режим воспроизведения, наблюдают за прохождением ленты в тракте. Положение головок по высоте регулируют так, чтобы магнитная лента проходила точно между их направляющими без перекосов и не сминаясь. Затем регулируют положение блока универсальных головок в плоскости движения ленты, добиваясь наибольшей отдачи на высших частотах рабочего диапазона. Уровень средних частот в этом режиме работы устанавливают подбором конденсатора *С7* и резистора *R22*, а необходимый подъем частотной характеристики в области высших частот — настройкой контура *L1C5R11* на частоту 14 кГц.

Налаживание магнитофона в режиме записи сводится к проверке работы генератора тока стирания и подмагничивания, настройке фильтра-пробки *L2C13* на частоту его колебаний, установке уровня средних частот подбором конденсатора *С8* и резистора *R23*, установке токов стирания и подмагничивания и калибровке индикаторов уровня. Все эти операции неоднократно описывались в журнале (см., например, «Радио», 1974, № 6), поэтому останавливаться на них нет необходимости.

В последнюю очередь налаживают шумоподавитель, включив его питание переключателем *В2*. Для этого в магнитофон устанавливают кассету с чистой лентой, а регуляторы громкости обоих каналов переводят в положения, соответствующие максимальной громкости. Установив движок подстроечного резистора *R69* в нижнее (по схеме) положение, а движок резистора *R79* — в верхнее, включают магнитофон в режим воспроизведения. При этом в громкоговорителях будет слышен ровный «белый» шум. Медленно поворачивая движок резистора *R79*, добиваются пропадания шума в громкоговорителях, а затем с помощью подстроечного резистора *R69* постепенно увеличивают напряжение шумов на входе шумоподавителя до появления шумов в громкоговорителях. Добившись этого, движок резистора *R69* поворачивают на небольшой угол в обратную сторону (до пропадания шума) и фиксируют в этом положении. На этом налаживание магнитофона заканчивается.

*г. Москва*

# ВАС ЖДУТ

Генерал-майор войск связи **В. ФИЛИМОНОВ**

Многие юноши нашей страны мечтают стать офицерами, умелыми защитниками Родины. Но при выборе военной специальности порой испытывают затруднения: в какое училище подать заявление с просьбой о приеме? Для молодых людей, увлекающихся радиотехникой и электроникой, играющими огромную роль в научно-техническом прогрессе, мы хотим порекомендовать военные училища, которые готовят офицеров войск связи. А они нужны всюду — и в сухопутных войсках, и в авиации, и на флоте, так как без устойчивой, бесперебойной связи сегодня немыслимо управление войсками, оружием, боевой техникой.

Особенно велика роль связи в управлении войсками в бою. В канун нашего большого праздника — 30-летия Победы в Великой Отечественной войне хочется отметить умелую, самоотверженную работу военных связистов, внесших весомый вклад в разгром фашистских полчищ. За мужество и героизм, проявленные в годы войны, 294 воина-связиста были удостоены высокого звания Героя Советского Союза. Более ста человек награждены орденами Славы трех степеней. 600 частей отмечены орденами. Среди Героев Советского Союза — офицеры войск связи полковники Пилипенко М. К., Гриненко М. Е., подполковник Смирнов В. А. и многие другие, которые сегодня работают в военных учебных заведениях связи, передают молодежи свой богатый боевой опыт и знания.

За годы, прошедшие после победоносного окончания Великой Отечественной войны, неизмеримо возросла боевая мощь наших Вооруженных Сил. Благодаря постоянной заботе Коммунистической партии и Советского правительства, на основе последних достижений науки и техники, были созданы качественно новые оружие и боевая техника, резко изменившие способы ведения вооруженной борьбы. Это еще больше повысило роль управления войсками. Перед военной связью встали более сложные и ответственные задачи. Для их успешного решения Родина дала нашим связистам все необходимое.

Теперь для обеспечения надежного управления в бою командиры и штабы располагают самой современной техникой, использующей новейшие элементы микроэлектроники, самыми различными электронными устройствами и средствами, обеспечивающими связь на огромные расстояния. Наши войска имеют возможность развертывать целые системы связи, представляющие собой сложный, широко разветвленный комплекс узлов, линий и станций связи с применением всевозможной аппаратуры, находящиеся у них на вооружении. Комплексное использование техники связи обеспечивает устойчивую бесперебойную работу этих систем.

Чтобы умело эксплуатировать современную технику связи, офицер должен иметь хорошую профессиональную подготовку. Ему принадлежит также решающая роль в организации и дальнейшем совершенствовании обучения и воспитания личного состава. Вот почему для успешного выполнения служебных обязанностей офицер войск связи должен обладать не только качествами командира и технического специалиста, но и педагога-воспитателя.

Основой основ успешной деятельности каждого руководителя является его марксистско-ленинская подготовка. В военных училищах будущие офицеры получают глубокие знания в области общественных наук. Это позволяет им выработать научное мировоззрение, овладеть марксистской методологией.

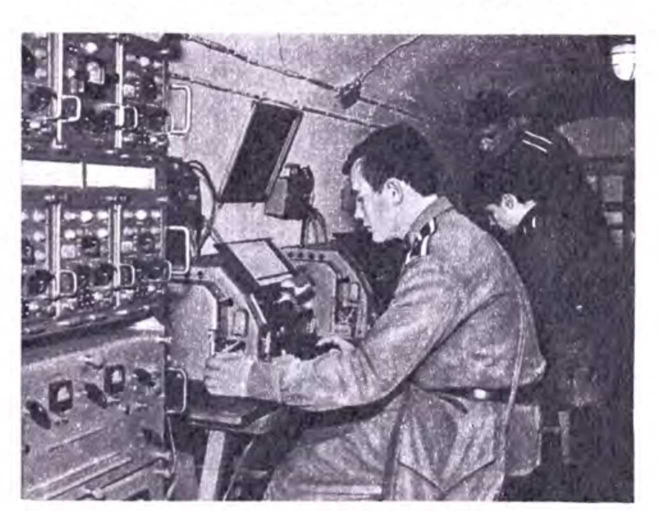
Офицер войск связи — это командир-единоначальник, в совершенстве владеющий техникой связи и умело использующий ее. Он должен хорошо разбираться в природе современного боя, уметь предвидеть его развитие, организовать действия подчиненных и руководить ими в любой обстановке.

Подразделения связи и в мирное время нередко выполняют сложные задачи в тяжелых условиях отдаленных и труднодоступных районов страны с суровым климатом. Они могут длительное время действовать в отрыве от своих частей и постоянных мест дислокации.

*Курсанты Рязанского высшего военного командного училища связи имени Маршала Советского Союза М. В. Захарова на полевых занятиях по тактической подготовке.*



*Курсанты Киевского высшего военного инженерного дважды Краснознаменного училища связи имени М. И. Калинина отрабатывают практические задачи по эксплуатации техники связи в полевых условиях.*



# В УЧИЛИЩАХ СВЯЗИ

Поэтому офицер-связист должен обладать высокими морально-боевыми качествами, уметь переносить трудности и тяготы службы, не теряя бодрости духа, и учить этому подчиненных на личном примере.

Для офицера войск связи очень важно глубоко изучать точные науки. Овладеть современной сложной техникой может лишь тот, кто получит твердые знания по высшей математике, физике, электро- и радиотехнике, основам кибернетики. Такую подготовку дают все училища связи — и командные, и инженерные. Они готовят офицеров с высшим военно-специальным образованием.

Все наши училища имеют современную учебно-материальную базу. Кафедры располагают специализированными классами и лабораториями, оснащенными новейшими измерительными приборами и техникой. Имеются хорошо оборудованные кабинеты кафедр общественных наук и иностранных языков, библиотеки технической и художественной литературы с большими книжными фондами, спортивные залы.

Серьезное внимание обращается на военно-педагогическую подготовку курсантов. В результате выпускники училищ приходят в войска вполне подготовленными для организации и ведения учебно-воспитательной работы среди подчиненных.

В наших училищах созданы все условия для всестороннего развития будущих офицеров. Широко развернута изобретательская и рационализаторская деятельность. Лучшие работы курсантов-рационализаторов экспонируются на Выставке достижений народного хозяйства СССР, часть из них отмечена медалями и дипломами ВДНХ. На многих кафедрах функционируют кружки военно-научного общества, в работе которых активно участвуют курсанты.

*Курсанты Ленинградского высшего военного инженерного училища связи готовятся к выполнению лабораторной работы.*



Среди преподавательского состава военно-учебных заведений связи много ученых — кандидатов и докторов наук, доцентов и профессоров. Заслуженным авторитетом пользуются опытные воспитатели молодежи: доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии генерал-майор-инженер Белецкий А. Ф., доктор технических наук, профессор, полковник-инженер Машковцев Б. М., доктор технических наук, полковник-инженер Лебедев А. Т., доктор технических наук, профессор, полковник-инженер Цибизов К. Н., доктор технических наук, профессор, полковник-инженер Теплов Н. Л., доктор исторических наук, доцент, полковник Вербило А. Н. и многие другие.

Учебный процесс в училищах связи строится в соответствии с действующими постановлениями партии и правительства о работе советской высшей школы. Широкое применение в нем находят технические средства обучения.

Практическую подготовку курсанты приобретают на полигонах, учебных полях и на войсковой стажировке.

На протяжении всего периода обучения лучшим курсантом за отличные успехи в учебе приказом министра обороны СССР назначаются стипендии имени В. И. Ленина, имени А. С. Попова, имени М. И. Калинина и другие.

Курсантам предоставляется широкая возможность заниматься в многочисленных спортивных секциях. Среди наших воспитанников немало мастеров и кандидатов в мастера спорта СССР, перворазрядников. Большинство курсантов старших курсов является спортсменами-разрядниками. Как правило, все курсанты — значкисты военно-спортивного комплекса. В училищах работают многочисленные кружки художественной самодеятельности.

Следует отметить и такой немаловажный момент: закончившие высшие военные училища связи получают диплом инженера соответствующей квалификации общесоюзного образца. Лицам, закончившим училища с отличием, предоставляется право выбора военного округа, в котором они хотели бы проходить службу. При поступлении в военную академию им предоставляются льготы.

Продолжить свое образование офицеры-связисты могут в Военной академии связи имени С. М. Буденного, которая готовит руководящий офицерский состав войск связи. Офицеры, прослужившие после окончания училища определенный срок в войсках и проявившие способности к научно-исследовательской и педагогической деятельности, могут продолжить свое образование в адъюнктуре одного из вузов связи.

Высшие военные училища связи пользуются большим авторитетом среди военнослужащих срочной службы и гражданской молодежи. Об этом можно судить хотя бы по тому, что конкурс среди поступающих год от года растет. Как правило, к нам идут учиться те юноши, которые еще на школьной скамье определили свою будущую профессию и настойчиво добиваются осуществления заветной цели. В школе они приобретают знания, закаляют себя физически, работают в радиокружках, увлекаются радиоспортом. Поступая в военные училища, успешно сдают вступительные экзамены, хорошо учатся. После окончания учебы наши воспитанники отлично несут службу в войсках связи.

В заключение я хочу призвать радиолюбительскую молодежь: поступайте в наши училища! Училища связи ждут вас!



**К 30-ЛЕТИЮ ОСВОБОЖДЕНИЯ ВЕНГРИИ ОТ ФАШИСТСКИХ ЗАХВАТЧИКОВ**

# РАДИОЭЛЕКТРОНИКА НАРОДНОЙ ВЕНГРИИ

4 апреля 1945 года части Советской Армии завершили освобождение Венгрии от фашистских захватчиков. Венгерский народ обрел подлинную национальную независимость и получил возможность проведения коренных революционных преобразований в интересах трудящихся. В стране была осуществлена народно-демократическая революция, которая вскоре переросла в социалистическую.

В прошлом одна из самых отсталых стран Европы, страна «трех миллионов нищих», как ее некогда называли, Венгрия превратилась в передовое индустриально-аграрное государство, полноправного члена великого социалистического содружества. За годы народной власти промышленное производство в стране выросло в 10 раз. Созданы самые современные отрасли индустрии.

Продукция венгерской промышленности пользуется доброй славой далеко за рубежом страны. Народная Республика поддерживает торговые отношения более чем со 100 государствами мира. Всемирную известность получили венгерское оборудование автоматических телефонных станций различная электронная аппаратура радиоизмерительные приборы, информационные табло, телевизоры и радиоприемники.

Особое значение для Венгрии имеют экономические связи со странами социалистического содружества и, прежде всего, с Советским Союзом. Достаточно сказать, что третья часть торгового оборота ВНР падает на долю нашей страны.

ВНР — член СЭВ. Ее экономические связи с социалистическими государствами имеют стабильный характер. Большое место в этих связях занимает координация народно-хозяйственных планов, сотрудничество в сфере производства, сознательно направляемое и планируемое социалистическое разделение труда, специализация и кооперирование.

Наиболее быстрыми темпами Венгрия развивает радиоэлектронную промышленность. Например, за 13 лет — с 1960 по 1973 гг. — производство телевизоров увеличилось почти в три с половиной раза. Кстати сказать, число владельцев телевизоров за это время возросло более чем в двадцать раз!

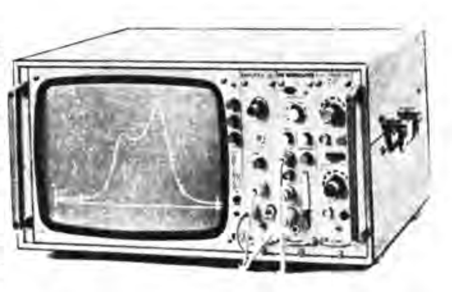
Молодая электронная промышленность ВНР не только обеспечила нужды страны, но и быстро завоевала прочные позиции во всем мире.

Для развития электроники, приборостроения, радиопромышленности ВНР большое значение имеет участие Венгрии в создании Единой системы средств вычислительной техники. В стране освоено производство ЭВМ типа Р-10, необходимых как для самой ВНР, так и для других социалистических стран.

Хорошо известны в нашей стране измерительные приборы с маркой «Орион», завода «Хиродаштехника», аппаратура завода «Видеотон». Плодотворно сотрудничают советские и венгерские специалисты в области радиорелейной связи.

Одно из наиболее популярных внешнеторговых предприятий Венгрии — «Электроимпекс». Оно организовано в 1949 году. Эмблему этого предприятия миллионы людей видели на электронных информационных табло, установленных на олимпийских играх в Гренобле и Мехико, стадионах Москвы и Афин, Ленинграда и Барселоны.

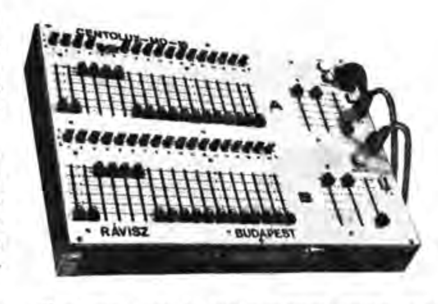
Первое световое табло появилось в апреле 1953 года на Будапештском стадионе. В то время это было единственное в мире электронное оборудование для информации о результа-



*Вобуляционный индикатор для снятия частотных характеристик в метровом и дециметровом диапазонах. Прибор выполнен на интегральных микросхемах и кремниевых транзисторах.*



*Малогабаритная промышленная телевизионная камера ITVII-10 универсального применения, рассчитанная на работу в широком диапазоне освещенностей.*




*Портативное светорегулирующее устройство «Центролюкс-МО-18» предназначено для передвижных театров, небольших музыкальных ансамблей, внестудийных телевизионных передач и киносъемок. Это устройство позволяет дистанционно регулировать освещенность сцены, изменять цвет прожекторов по 18 каналам управления. Номинальная мощность осветительного устройства в каждом канале 2 кВт или 5 кВт. Питается блок от осветительной сети, выполнен он на кремниевых транзисторах, интегральных схемах и тиристорах.*



*Цветомузыкальная установка «Центролюкс — цвет и звук» имеет четыре независимых канала регулировки звука и цветового сопровождения, позволяет вести автоматическое цветовое сопровождение любой музыкальной или речевой программы, записанной на магнитофонную приставку. Мощность светоизлучателей в каждом канале 2 кВт, мощность канала звукового сопровождения не ограничена и зависит от выходной мощности дополнительного усилителя. Может быть использован для автоматического сопровождения лекций, пантомим, показа туристских достопримечательностей и т. п. Устройство собрано на тиристорах и интегральных схемах, питается от осветительной сети.*

тах спортивных состязаний. С тех пор 63 города в 30 странах установили на своих стадионах такие табло. Более крупных аналогичных заказов не выполняла еще ни одна фирма в мире.

Совершенствовалось и оборудование, поставляемое «Электроимпексом». Если первое табло содержало 10 тысяч электромеханических реле и десятки километров провода, то последние информационные устройства строятся только на интегральных схемах с управлением, осуществляемом с помощью ЭВМ. В перспективе — разработка такого оборудования, которое позволило бы проводить большую часть спортивных соревнований вообще без вмешательства человека.

Выпускаются и более простые информационные устройства типа «Визинформ». Они установлены в банках, на вокзалах, в лекционных залах и аэропортах Советского Союза, Польской Народной Республики, Социалистической Республики Румынии и других стран — членов СЭВ.

«Электроимпекс» является также одним из главных поставщиков студийной техники (магнитофонов, микшерских пультов и др.) в социалистические страны, в Финляндию и ряд развивающихся стран. К слову сказать, у советских журналистов хорошо зарекомендовал себя венгерский магнитофон «Репортер-6».

На территории стран — участниц СЭВ сейчас действует более 60 радиодомов, в которых установлено новейшее венгерское оборудование.

Московский стадион в Лужниках, здание СЭВ в советской столице, стадион в Алжире, зеленый театр в Сегеде и многие другие крупные зрелищные и административные учреждения полностью оборудованы звукоусилительной и диспетчерской аппаратурой, аппаратурой для синхронного перевода речи, изготовленной на венгерских заводах. Только в прошлом году через посредство «Электроимпекса» в нашей стране были оборудованы дома политического просвещения в Ашхабаде и Душанбе, закончены звукофикация и установка режиссерской аппаратуры в Вильнюсском оперном театре.

Сейчас уникальное оборудование устанавливается во втором Московском медицинском институте.

Достаточно сказать, что телевизионная студия этого комплекса, располагая 48 каналами для передачи цветного изображения и звукового сопровождения, позволит демонстрировать в больших аудиториях не только учебные кинофильмы, но и ход хирургических операций, даст возможность студентам смотреть учебные передачи центрального телевидения. В некоторых аудиториях телевизионные приемники будут установлены на каждом столе. После просмотра передач телевизоры можно будет убирать в специальное помещение под потолком аудитории.

Сразу же после того, как стало известно, что местом проведения Олимпиады 1980 года будет Москва, «Электроимпекс» создал рабочую группу, которая уже приступила к работе. Совместно с советскими специалистами она разрабатывает проект единой системы информационной службы в столице Олимпиады. В нее войдут электронные табло, кабины для журналистов, радио и телестудии, оборудование для оперативной связи со всем миром, техника для озвучивания площадей и стадионов, радиоэлектронное оборудование стадионов, кемпингов и т. д.

«За впечатляющим подъемом венгерской экономики, ее индустрии и сельского хозяйства, науки и культуры, за неуклонным ростом национального дохода, — отмечал Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев,— стоят свободный социалистический труд народа, целеустремленная, созидательная политика Венгерской социалистической рабочей партии, великие идеи социализма, овладевшие массами. Здесь источники силы народной Венгрии, источники ее динамизма и прогресса».

Э. БОРНОВОЛОКОВ



**К 30-ЛЕТИЮ ДОГОВОРА О ДРУЖБЕ, ВЗАИМНОЙ ПОМОЩИ И ПОСЛЕВОЕННОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ МЕЖДУ СССР И ПОЛЬШЕЙ**

# В ЧЕСТЬ СЛАВНОГО ТРИДЦАТИЛЕТИЯ

Весна 1945 года навсегда вошла в историю польского государства как весна освобождения Советской Армией нашей страны от гитлеровской тирании, весна становления Народной Польши. Плечом к плечу с советскими солдатами громили врага и воины Войска Польского. В этих боях родилась еще невиданная в истории братская дружба между нашими народами, которая тридцать лет назад, в апреле 1945, была навечно закреплена в Договоре о дружбе, взаимной помощи и послевоенном сотрудничестве.

Радостно, широко и торжественно отмечают трудящиеся Польской Народной Республики эту незабываемую




*На коллективной радиостанции юные радиолюбители знакомятся с работой в эфире.*

дату. Вместе со всем польским народом активно участвуют в больших общественно-политических мероприятиях члены Лиги обороны страны (ЛОК ПНР) и польские радиолюбители. Принятая президиумом Главного правления ЛОК программа участия Лиги в празднованиях охватывает период с мая 1974 года по май 1975 года. Особое место в этих мероприятиях занимают международные соревнования, встречи польских радиолюбителей с советскими друзьями. Польские коротковолновики активно участвуют в Международной экспедиции «Победа-30».

В честь памятных событий будет проведен общепольский коротковолновый марафон, над которым взяли шефство Министерство связи ПНР и редакции еженедельных журналов «Жолнеж Польский», «Лончность» и «Чата». Главное правление ЛОК, Союз польских электротехников и Объединение электронной промышленности организуют конкурс среди радиолюбителей-конструкторов на лучшую приемо-передающую КВ радиостанцию.

С целью дальнейшей популяризации радиолюбительства и радиоспорта на местах намечено проводить в радиоклубах технические консультации, выставки творчества конструкторов любительской радиоаппаратуры и современной техники, различные соровнования.

Росту мастерства радиоспортсменов способствуют ежегодные соревнования по приему и передаче радиограмм. В каждом таком соревновании принимает участие до 150 человек.

Принята на «вооружение» и такая форма работы с радиоспортсменами, как организация двух-, трехдневных соревнований-учений с использованием радиостанций малой мощности. В 1974 году в них участвовало около 200 радиостанций.

Радиоэлектроника в эпоху технической революции развивается чрезвычайно быстрыми темпами. Поэтому очень важно идти в ногу с развитием техники. Организациями ЛОК в широких масштабах проводится техническая подготовка населения, охватывающая ежегодно от 15 до 17 тысяч человек.

Коротковолновому спорту Лига всегда уделяла большое внимание. Программой мероприятий отдела связи Главного правления ЛОК предусмотрено до конца 1975 года ввести в строй действующих 350 коллективных радиостанций, на постройку которых выданы разрешения, а в дальнейшем ежегодно открывать не менее 25 новых КВ и столько же УКВ коллективных станций, главным образом в тех повятах (районах), в которых развитие радиоспорта несколько отстает. Особое внимание при этом уделяется открытию радиостанций в школах и в сельской местности. Этой же программой предусмотрены массовые общепольские соревнования коротковолновиков, в которых примут участие большинство коллективных и индивидуальных радиостанций, а также наблюдатели.

Чтобы выполнить решения VI съезда ЛОК, потребуется дальнейшая активизация работы радиоклубов. В этих целях намечено ежемесячно проводить традиционные соревнования клубных радиолюбительских радиостанций — SP-K. Особое внимание будет обращено на стопроцентное участие в них радиоклубов.

В различных клубных соревнованиях примут участие также «охотники на лис» и многоборцы. Особенно хочется отметить кубковые встречи, которые пройдут на разных уровнях. Вначале состоятся отборочные (в клубах, повятах, воеводствах), а затем — дважды в году (весной и осенью) — финальные соревнования. Программой развития радиоспорта предусмотрено обеспечить в 1977 году участие в отборочных соревнованиях команд всех повятов. В соревнованиях на разных уровнях выступит не менее 21,5 тысячи спортсменов.

Выполнению поставленных задач в области радиолюбительства и радиоспорта способствуют соревнования между воеводскими правлениями ЛОК на переходящий кубок, учрежденный министром связи ПНР.

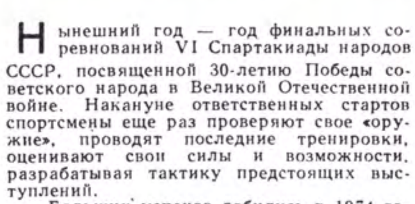
Мы стремимся к тому, чтобы соревнования по радиоспорту стали подлинно массовыми. Поставлена задача ежегодно готовить не менее 100 судей и инструкторов по радиоспорту. Особое внимание обращается на обеспечение более активного участия наших радиоспортсменов в общепольских и международных соревнованиях.

Станет необходимым и совершенствование технической базы радиоспорта, чему будет способствовать организация конкурсов и выставок творчества радиолюбителей-конструкторов спортивной аппаратуры, промышленный выпуск приемников для «охоты на лис», периодическое издание технических информационных бюллетеней.

Для польских радиолюбителей и радиоспортсменов 1975 год, когда отмечается тридцатилетие Великой Победы, становится настоящим годом активности. Они делают все для того, чтобы еще больше укрепить связи с нашими советскими друзьями и полностью осуществить программу, намеченную VI общепольским съездом ЛОК.

Полковник
**ВИТОЛЬД КОНВИНСКИЙ**
**(SP5KM),**
начальник отдела связи
Главного правления **ЛОК ПНР**



# УЧАСТНИКИ СПАРТАКИАДЫ

1

Нынешний год — год финальных соревнований VI Спартакиады народов СССР, посвященной 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Накануне ответственных стартов спортсмены еще раз проверяют свое «оружие», проводят последние тренировки, оценивают свои силы и возможности, разрабатывая тактику предстоящих выступлений.

Больших успехов добились в 1974 году радиоспортсмены Украины, победившие в общекомандном зачете на всесоюзных первенствах по приему и передаче радиограмм, «охоте на лис», многоборью радистов.

Успешными можно признать также выступления спортсменов Российской Федерации, Москвы, Белоруссии, неоднократно поднимавшихся на пьедестал почета. Есть все основания полагать, что и в финальных соревнованиях эти спортсмены смогут достойно повести борьбу за высокое звание чемпиона VI Спартакиады народов СССР.

На наших снимках запечатлены будущие участники этой борьбы.

Вряд ли найдется хоть бы один приверженец радиоспорта, которому неизвестна фамилия этой спортсменки. Мастер спорта Инна Тирик (фото 1) выступает в соревнованиях уже много лет. Она — неоднократный участник первенств СССР по приему и передаче радиограмм, чемпион Украины и призер первенства СССР 1974 года.

Мастер спорта Вячеслав Вакарь (фото 2) — один из сильнейших многоборцев страны. В составе команды России он занял первое место на прошедшем первенстве СССР и стал вторым призером в личном зачете.

Тщательно готовится к предстоящим стартам «охотница», мастер спорта из Москвы Татьяна Верхотурова (фото 3).

Один из опытнейших «охотников на лис» — минчанин Василий Прудников (фото 4). Об этом говорит и его высокое спортивное звание — мастер спорта СССР международного класса. В. Прудников — неоднократный победитель многих соревнований, призер первенства СССР прошлого года.

**И. КАЗАНСКИЙ**

* * *

**Утверждены главные судьи финальных соревнований по радиоспорту:**

**VI СПАРТАКИАДА НАРОДОВ СССР**

**«Охота на лис»** — судья всесоюзной категории Родин К. К.

**Многоборье радистов** — судья всесоюзной категории Иванов Б. И.

**Прием и передача радиограмм** — судья всесоюзной категории Малеев А. И.

**VI СПАРТАКИАДА НАРОДОВ РСФСР**

**«Охота на лис»** — судья всесоюзной категории Казанский Н. В.

**Многоборье радистов** — судья всесоюзной категории Домнин В. И.

**Прием и передача радиограмм** — судья всесоюзной категории Разумов А. Т.




2



3



4

**Как обычно, очередной, 27-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, которая состоится в мае этого года в Москве, предшествовали районные, городские, зональные и республиканские выставки на местах.**

**В публикуемой здесь подборке рассказывается о трех таких выставках — в Ленинграде, Риге и Тбилиси.**

# В ПРЕДДВЕРИИ

## В Ленинграде

Десять дней в городе на Неве в залах Дома обороны одновременно проходили две выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, посвященные 30-летию Победы в Великой Отечественной войне — Ленинградская городская и зональная РСФСР. На обеих выставках было представлено более 150 экспонатов, причем около 60 из них изготовлено ленинградскими радиолюбителями.

На зональной выставке участвовали конструкторы девяти областей Российской Федерации и Карельской АССР. Больше всего экспонатов (30) представили Владимирская, меньше всего (два) — Новгородская области.

Остановимся подробнее на некоторых экспонатах, заслуженно получивших высокую оценку жюри и посетителей.

В разделе «Радиоэлектронная аппаратура для оснащения учебных организаций ДОСААФ» привлекал внимание оригинальный экспонат — тренажер-экзаменатор. Его представили работники лаборатории службы релейной защиты, автоматики и измерений из г. Иваново. Это устройство предназначено для отработки приемов оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях. Тренажер состоит из двух частей — манекена и пульта управления. При правильно проведенном искусственном дыхании и массаже сердца манекен «оживает»: сужаются зрачки, прощупывается пульс, появляется дыхание.

Интересную конструкцию — радиопеленгатор «Чайка-2» показали ивановцы Н. Лобацевич и Х. Ибрагимов. По сравнению с имеющимися пеленгаторами новое устройство обладает повышенной чувствительностью, оно более компактно, позволяет вести пеленгацию непосредственно из движущегося автомобиля. «Чайка-2» выполнена на 19 транзисторах и 8 диодах.

Среди экспонатов раздела бытовой радиоаппаратуры выделялся кассетный блочный четырехдорожечный магнитофон, разработанный Л. Смирновым из г. Коврова. Он может быть выполнен в карманном, переносном или стационарном вариантах. В первом случае прослушивание ведется на головные телефоны (выходная мощность — 50 мВт), во втором — на громкоговоритель 0,2ГД-1 (выходная мощность — 200 мВт), в третьем — на выносную акустическую систему (выходная мощность — 3 Вт). В магнитофоне применена система автоматического регулирования уровня записи.



*1. Электронные цифровые часы «Изумруд» (конструктор Н. Волков, г. Ленинград).*
*2. Радиопеленгатор «Чайка-2» ивановских радиолюбителей Н. Лобацевича и Х. Ибрагимова.*
*3. Кассетный блочный магнитофон Л. Смирнова (г. Ковров).*

На выставках в Ленинграде работала библиотека, где посетители могли познакомиться с описанием выставленных экспонатов. К сожалению, некоторые описания были составлены небрежно и технически неграмотно, а на ряд экспонатов (в частности, на приборы, разработанные ленинградцами) их просто не было.

Следует отметить и более серьезные недостатки, имевшие место на выставках в Ленинграде. На стендах, например, почти полностью отсутствовали конструкции на микросхемах. Приятным исключением явились лишь настольные электронные цифровые часы, изготовленные ленинградцами Н. Волковым («Изумруд») и Г. Эйсмантом (электронные часы-будильник).

В разделе измерительных приборов интересные экспонаты практически отсутствовали. Жюри смогло отметить (третьей премией) лишь прибор для проверки электрических параметров транзисторов (в том числе, полевых) и тиристоров.

По-прежнему мало работают радиолюбители над созданием приборов для сельского хозяйства.

На зональной выставке слабо была представлена спортивная электронная аппаратура для учебно-тренировочных целей. А ведь выставка проходила в канун финалов VI Спартакиады народов СССР! Совершенно отсутствовала и УКВ аппаратура для диапазонов 144 и 430 МГц.

Многие радиотехнические школы ДОСААФ, СТК, первичные организации оборонного Общества не приняли участия в зональной радиовыставке. Например, Калининградская, Калининская, Архангельская, Вологодская, Костромская, Мурманская, Псковская и Ярославская области, Коми АССР не представили ни одного экспоната.

Вряд ли это объясняется отсутствием интересных любительских разработок, достойных быть на зональном смотре творчества радиолюбителей. Причина в другом. Все дело в том, что организации ДОСААФ на местах по-прежнему плохо ведут работу с энтузиастами самой массовой радиолаборатории страны. Многие радиолюбители, создающие интересные и оригинальные конструкции, остаются вне поля зрения организаций ДОСААФ.

**А. ГУСЕВ**

*Ленинград — Москва*

# ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ

## В Риге

Десять дней в столице Латвии проходили интересные встречи радиолюбителей с лучшими любителями-конструкторами республики. Здесь, на улице Вальню, состоялась 29-я Республиканская выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Она проводилась в канун юбилейного года и была посвящена 30-летию освобождения Латвии и города Риги от фашистских захватчиков.

Республиканскому смотру предшествовали выставки в первичных организациях ДОСААФ, в городах и районах. Этим можно объяснить тот факт, что 29-я радиовыставка отличалась от предыдущих более массовым участием радиолюбителей-конструкторов (их было около 200 человек), разнообразием экспонатов, выполненных на высоком техническом уровне.

Новым направлением в творчестве радиолюбителей явилось стремление претворять свои замыслы в малогабаритных конструкциях. Рассматривая экспонаты, с удовлетворением отмечаешь, что латвийские радиолюбители добились заметных успехов в области технической эстетики.

Для выставки было отобрано 96 лучших экспонатов. Они демонстрировались в 13 тематических отделах. Почти в каждом жюри отметило наиболее интересные конструкции. Среди них — информационно-логическая машина «Знание-330», цифровой Ph-метр, стереоусилитель, транзисторный осциллограф и другие конструкции.

Особенно хочется отметить отдел спортивной аппаратуры, в котором выделялись приемники для «охоты на лис» А. Козлова, электронный ключ и минитрансивер «Ангор-73» А. Горощени, радиостанция первой категории Г. Штрауберса, лампово-транзисторный трансивер И. Хамцова. Многие конструкции этого отдела были выполнены радиоспортсменами в период подготовки к VI Спартакиаде народов СССР, опробованы в ряде районных и городских соревнований.

В предстоящих состязаниях года финала Спартакиады латвийские спортсмены будут стремиться показать лучшие, чем в прошлом году, спортивные результаты. В немалой степени этому будут способствовать рост технического уровня спортивной аппаратуры, продемонстрированный на республиканской выставке.

**Я. РЕКУТА**

*г. Рига*

## В Тбилиси

На 27-й Республиканский смотр творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ свои работы представили энтузиасты радиотехники 17 городов Грузии. Радиолюбители Гудауты, Телави, Гори и некоторых других городов участвовали в нем впервые.

В пяти разделах радиовыставки демонстрировалось 118 экспонатов. Наиболее полно было представлено техническое творчество юных. Об этом свидетельствует число экспонатов, изготовленных их руками — 70. Беднее выглядели остальные разделы: 16 конструкций было выставлено в разделе бытовой аппаратуры, 12 — в разделе измерительных приборов, по 10 — в разделах спортивной аппаратуры и приборов для народного хозяйства.

Среди участников выставки, как всегда, был один из старейших радиолюбителей страны И. Ф. Мохов. Поистине неиссякаем запас энергии этого энтузиаста, которому идет уже восьмой десяток. Впервые Иннокентий Федорович принял участие в выставке в 1935 году. Тогда его конструкция «Радиоприемник ЭКР-10 с автоматическим управлением настройкой» была отмечена премией.

На этот раз И. Ф. Мохов показал три интересные конструкции — проигрывающие устройства с автоматической сменой пластинок. Одно из них, выполненное на базе серийного электропроигрывателя ЭП-66 «Концертный», позволяет воспроизводить записи с десяти пластинок разных диаметров, расположенных в любой последовательности. Определение формата пластинки осуществляется автоматически. После проигрывания последней пластинки устройство отключается.

В последнее время многие радиолюбители увлекаются конструированием электронных часов с цифровой индикацией. Это подтвердила и Тбилисская радиовыставка. Здесь было представлено трое часов, выполненных с применением интегральных микросхем.

В числе других экспонатов, вызвавших интерес посетителей, можно назвать отмеченный первой премией коротковолновой радиоприемник тбилисца А. Сидельникова (UF6AW), влагомер сыпучих материалов, разработанный преподавателем Кутаисского политехнического института П. Пруидзе и другие.

Большого успеха добились члены радиотехнического кружка тбилисского Дворца пионеров и школьников, которым руководит Г. Барамидзе. Прошедшая выставка явилась как бы творческим отчетом кружковцев. Две их конструкции — стереоусилитель, изготовленный учеником школы № 72 И. Бабаевым, и электронные часы Д. Ломсадзе из школы № 52 удостоились премий.

**А. ГРЕКОВ**

*Тбилиси — Москва*

*4. Минитрансивер «Ангор-73» конструкции рижанина А. Горощени (UQ2FK).*

*5. Коротковолновый приемник тбилисца А. Сидельникова (UF6AW).*

*6. Проигрывающее устройство с автоматической сменой пластинок (автор И. Мохов, г. Тбилиси).*

4

5

6




«Стыдно читать строки, в которых сказано, что наши спортсмены приписывают себе несостоявшиеся связи в отчетах о соревнованиях. С этим нужно бороться решительно и непримиримо, пресекать зло в самом его корне», — пишет в ответ на статью «Доверяй и проверяй» (Радио», 1974, № 7) В. Лыжин (UA0TO) из г. Слюдянки Иркутской области.

«Большое Вам спасибо, что подняли в статье этот важный вопрос», — обращается в редакцию председатель ФРС Куйбышевской области А. Камалягин (UA4IF). «Этот вопрос наболел давно, — свидетельствует А. Моркунас (UP2BZ) из г. Паневежис. — Статья должна заострить внимание на нем не только рядовых радиолюбителей, но и местных федераций радиоспорта, а также ФРС СССР и ЦРК СССР».

Судя по откликам, как рядовые радиолюбители, так и руководители радиоспорта единодушны в оценке фактов и самой постановки вопроса о необходимости решительной борьбы с нарушителями норм и законов в спортивной жизни.

Приняла соответствующие меры и Федерация радиоспорта СССР, где нам сообщили, что Г. Федосеев — начальник радиоклуба Калининградского Дома пионеров и школьников, под «руководством» которого были фальсифицированы отчеты ряда участников Всесоюзных соревнований юных ультракоротковолновиков 1973 года, после вмешательства ФРС отстранен от работы с подростками; позывной его индивидуальной радиостанции аннулирован.

Наказаны также операторы радиостанций UA3RH, UK2BBB и UK5MAF, дисквалифицированные американскими судьями за приписки в отчетах о соревнованиях CQ WW DX Contest. ФРС СССР запретила им участвовать в течение двух лет в каких-либо соревнованиях. Дальнейшую судьбу нарушителей предлагалось решить местным ФРС.

К сожалению, некоторые руководители местных организаций ДОСААФ и ФРС вместо того, чтобы всемерно искоренять зло, принялись рьяно его защищать.

Особенно преуспел в этом заместитель председателя Воронежской ФРС А. Сомов. На официальном бланке, заручившись подписью начальника клуба А. Болховитинова, он прислал в редакцию пространное письмо, восхваляющее А. Грибанова (UA3RH). Идя вразрез с решением ФРС СССР и областной ФРС, которая на полгода закрыла UA3RH, А. Сомов отрицает совершенный А. Грибановым проступок — приписки в соревнованиях CQ WW DX Contest.

Думается, что Воронежскому областному комитету ДОСААФ следовало бы повнимательнее разобраться в деятельности своей федерации радиоспорта и по достоинству оценить ее, по существу, беспринципную позицию в вопросах спортивной этики. Непонятно, например, как там могли допустить, чтобы вскоре после дисквалификации А. Грибанова ему был доверен почетный пост председателя ФРС области (?!).

Весьма болезненная ситуация сложилась в ФРС Литовской ССР, где в связи с наказанием операторов UK2BBB образовалось два «враждебных лагеря»: одни считают наказание нарушителей правильным, а другие — берут их под защиту. Нужно сказать, что у первых есть весомые аргументы для своей позиции. Дело в том, что операторы радиостанции UK2BBB на протяжении нескольких лет то и дело попадают в списки нарушителей в тех или иных соревнованиях, как внутрисоюзных, так и международных. А какие доводы выдвигают их защитники? Оказывается, приписки в отчетах UK2BBB не что иное, как результат «проделок» их недоброжелателей, которые, де, работали в эфире, маскируясь позывными несуществующих радиостанций. Вряд ли подобное объяснение можно считать убедительным.

Ну, а пока федерации радиоспорта на местах судят да рядят, а иные выступают в роли ангелов-хранителей фальсификаторов и обманщиков, число любителей «завоевывать» спортивные титулы любой ценой, увы, не сокращается.

Весьма показательны в этом отношении итоги судейства Полевого дня 1974 года. Главный арбитр соревнований судья всесоюзной категории Д. Чакин сообщает, что многие отчеты участников, заверенные начальниками бывших в то время радиоклубов ДОСААФ, председателями спорткомиссий, были составлены с грубейшими нарушениями правил, а некоторые и просто не соответствовали истине.

Вот один пример. На отчетах некоторых херсонских команд стоит по пять подписей, не считая участников. Есть даже такая резолюция: «Отчет утвержден. Зав. РайОНО». И никто из «заверителей» не обратил внимания на то, что участники начисляют очки за связи с иностранными радиолюбителями и за связи на расстоянии менее 25 километров, что по положению не разрешается. Иными словами, эти команды приписали себе дополнительные очки. Начальник Херсонского радиоклуба П. Беднин подписал четыре таких отчета.

Вывод из приведенных фактов может быть один: руководителям СТК, радиотехнических школ и ФРС надо более ответственно подходить к своим обязанностям, а комитетам ДОСААФ — более строго с них спрашивать. Безответственность, примеры которой мы привели, не может оставаться безнаказанной.

* * *

ФРС СССР обсудила статью «Доверяй и проверяй» и считает, что в ней правильно поставлен вопрос о недостатках в воспитательной работе с радиоспортсменами.

ФРС СССР принимает меры к усилению борьбы с нарушителями работы в эфире. Так, только в 1974 году за различные нарушения закрыто 112 коллективных и 123 индивидуальных радиостанций. ФРС СССР обратила внимание квалификационно-дисциплинарных комиссий местных федераций радиоспорта на необходимость проведения повседневной воспитательной работы с радиоспортсменами, решительно и строго наказывать тех, кто нарушает законы спортивной этики, допускает обман и фальсификации.

## В ФРС СССР

**В 1975 году советским радиоспортсменам предстоит выступить в ряде ответственных международных соревнований, в числе которых — комплексные соревнования команд социалистических стран под девизом «За дружбу и братство», традиционные соревнования по «охоте на лис» в ГДР в рамках «Недели Балтийского моря» и ряд других. Кандидатами в состав сборной команды СССР включено 80 человек — 32 мужчины, 23 женщины и 25 юношей. В числе кандидатов — 5 мастеров спорта СССР международного класса, 30 мастеров спорта, 32 кандидата в мастера спорта и 13 перворазрядников. Более половины спортсменов включены в состав сборной впервые.**

# Где? Что? Когда?

## 144 МГц

### «Аврора»

Активнейший ультракоротковолновик из четвертого района — UA4NM (г. Киров) сообщает, что 13 октября прошлого года с помощью «авроры» он связался с UA3BB, RA3UBN, UA1MC, UA3TCF, RA1ASA и UA9GL, причем при последней связи RST были 59A в обе стороны! 11 ноября к этому списку он добавил QSO с UA9GL, RA1ASA и UA3ACY.

UA4NM ведет большую работу по популяризации УКВ спорта. На 144 МГц он проводит постоянные трафики с UA9GL, UA4PWR и UA3TCF, QRB 350-400 км, рапорты (в зависимости от погоды) 559—599!

Операторов радиостанций, расположенных к западу от г. Кирова, UA4NM просит активнее искать контактов с ультракоротковолновиками четвертого и девятого районов. В случае «авроры» антенны следует очень незначительно поворачивать к северо-востоку.

UR2AO (г. Таллин) долгое время оставался на одном и том же месте в таблицах первенства. 13 же октября, вовремя заметив «аврору», он смог провести 30 связей. В основном это были QSO со станциями OZ, LA, SP, UA1, UA3 и UC, не говоря о расположенных ближе UP, UQ, OH и OH0. Особенно обрадовали его QSO с UA3ACY, UC2AAB, UC2ABM и UC2CEJ. Две первые дали ему соответственно 14-ю и 15-ю страну в этом диапазоне.

Но самая большая новость об «авторе» пришла от UB5WN из Киева. В своем письме он сообщает: «13 октября в 17.00 мск мне позвонил UC2AAB из Минска и сказал, что идет сильная «аврора». Через пять минут я был готов к работе. В начале даже растерялся, не зная кого вызывать, ибо весь телеграфный участок 144,000—144,150 МГц был забит телеграфными сигналами. Правда, они были слышны очень слабо. Я повернул антенну примерно на 345°—355° и обнаружил, что слышимость возросла до 4—5 баллов.

В этот день я уезжал в Москву. До отхода поезда оставались считанные минуты. И все же я успел провести две связи с UP2OB—55A/55A и UQ2OK—55A/45A! Хорошо слышал SM5LE, OH1VL, SM5AED, UA1WW и других. Отсюда вывод, что и на наших широтах можно работать через «аврору», только для этого необходимо соответствующим образом наладить оперативную информацию».

Поздравляем коллегу UB5WN. Так далеко на южных широтах еще никто в СССР не проводил связей с помощью «авроры». Заслуживает похвалы и UC2AAB, благодаря товарищеской помощи которого стали возможны эти QSO.

13 октября в 16.54 мск наш чехословацкий коллега OK3CDI (г. Кошице) провел свою первую связь «авророй». Партнером его был DK1KO. Сразу же после этого он слышал еще DL7UR, SP6XA, UA3BB и RA3AIS.

9 декабря «аврора» началась в 17.40 мск и продолжалась с перерывами до 21.00 мск. UA3MBJ (г. Ярославль) успел не только провести дальние связи, но и испробовать свою новую антенну на двухметровый диапазон. Он провел связи с OH7OZX, OH4OB, UR2RDR, UR2EQ, SM5LE и OH5NM. Кроме того, слышал сигналы ряда станций, из которых успел записать позывные UA1WW, UA3BB, UA4NM, SM5QK и OH1VL.

## Тропосферная связь

Так как OK3CDI (г. Кошице) живет вблизи границы с СССР, его достижения в области тропосферной связи интересны и для наших ультракоротковолновиков. С 16 по 18 августа, например, ему удалось провести 14 дальних связей с шестью корреспондентами. Это — I4KLY, I4BER/4, I4XCC/4, I4GOC/4, I4EAT/4 и I4PWL/4. Двое из них находятся лишь в четырех км от границы с Сан-Марино (M1). Расстояние между г. Кошице и перечисленными итальянскими станциями 800—1000 км! Кроме того, OK3CDI работал в эти дни с рядом радиостанций Югославии. Все перечисленные QSO Андрей установил, находясь на вершине горы неподалеку от своего дома. По возвращении же домой он провел еще связи с болгарскими ультракоротковолновиками LZ1DX/p и LZ1KFZ/p, QRB — 750 км.

## Метеорная связь

UB5WN из Киева 7—9 июня провел метеорные связи с UA9GL, UA4NM и SM7AED. С 10 по 13 августа ему удались QSO с RA3AIS, UA3AFA, OH5OB, DM2DQO, F1AUQ, SM3BIU, SM0DRV и DJ5DT.

12 августа во время метеорного потока Персеиды, считающегося лучшим в году, попытки UA3MBJ и UA9GL установить QSO увенчались успехом. Порывы прохождения имели продолжительность до одной минуты.

В августе же OK3CDI работал с SM5AII, DK1KO, DJ5BV и PA0CSL, причем договоренность о связи была лишь с первым. До сих пор, кажется, еще никому в Европе не удавалось в течение одного метеорного потока без предварительной договоренности провести три метеорных связи! 20 октября OK3CDI (метеорный поток Орионииды) провел связь со шведской станцией SK6AB.

UC2AAB сообщает из Минска, что 13 декабря (метеорный поток Геминиды) у него была отличная связь с болгарским коллегой LZ1BW.

**К. КАЛЛЕМАА (UB2BU)**

## ODX 144 МГц

| | | |
|---|---|---|
| UW6MA | — 2370 | км |
| UA1DZ | — 2300 | » |
| UG6AD | — 2300 | » |
| UA1MC | — 2130 | » |
| UB5WN | — 2063 | » |
| UT5DL | — 2024 | » |
| UR2CQ | — 1910 | » |
| UR2BU | — 1850 | » |
| UA1WW | — 1850 | » |
| UR2DZ | — 1810 | » |
| UC2AAB | — 1800 | » |
| UR2CO | — 1732 | » |
| RA3AIS | — 1650 | » |
| UK2BAB | — 1645 | » |
| UR2HD | — 1630 | » |
| UP2PU | — 1630 | » |
| UK2PAF | — 1600 | » |
| UR2NW | — 1520 | » |
| UA4NM | — 1520 | » |
| UP2CL | — 1445 | » |
| UP2BA | — 1350 | » |
| RB5YAM | — 1350 | » |
| UQ2AO | — 1300 | » |
| UA3BB | — 1260 | » |
| UR2EQ | — 1250 | » |
| UC2LQ | — 1200 | » |
| UB5WAM | — 1200 | » |
| UR2AO | — 1200 | » |
| RB5WAA | — 1190 | » |
| UR2QB | — 1180 | » |
| UP2BBC | — 1140 | » |
| RR2TAP | — 1135 | » |
| UR2OI | — 1135 | » |
| UA3MBJ | — 1135 | » |
| UA1NA | — 1125 | » |
| UR2CB | — 1111 | » |
| UR2DE | — 1105 | » |
| UQ2GDA | — 1100 | » |
| UB5PM | — 1100 | » |
| RA6AJG | — 1082 | » |
| UA3UAA | — 1075 | » |
| UR2IU | — 1065 | » |
| UR2MG | — 1060 | » |
| UR2FR | — 1060 | » |
| UC2ABF | — 1050 | » |
| RQ2GCR | — 1020 | » |
| UQ2OK | — 1010 | » |
| RR2TDL | — 1000 | » |
| UP2CH | — 1000 | » |
| UP2NV | — 980 | » |
| UR2LH | — 980 | » |
| UP2PAA | — 970 | » |
| UP2OU | — 970 | » |
| UR2GK | — 965 | » |
| UR2FX | — 955 | » |
| UP2NN | — 950 | » |
| UW1BZ | — 950 | » |
| UK2GAA | — 950 | » |
| UQ2OW | — 950 | » |
| UQ2LL | — 950 | » |
| UR2MO | — 938 | » |
| RB5IIT | — 920 | » |
| UK2PAO | — 915 | » |
| UQ2GAX | — 900 | » |
| UQ2AP | — 900 | » |
| RA3FSW | — 900 | » |
| UT5DC | — 890 | » |
| UQ2IV | — 890 | » |
| UC2ABN | — 875 | » |
| UK2TPI | — 870 | » |
| UP2GC | — 870 | » |
| RP2PAB | — 860 | » |
| RP2BBE | — 860 | » |
| UP2PAU | — 850 | » |
| RC2AKD | — 850 | » |
| UK2AAO | — 850 | » |
| UK2AAW | — 850 | » |
| UP2YL | — 840 | » |
| RB5QCG | — 813 | » |
| RP2PCB | — 810 | » |
| UP2OK | — 810 | » |
| UQ2DI | — 780 | » |
| UR2IG | — 740 | » |
| UK2RAA | — 738 | » |
| UK2BAL | — 720 | » |
| UP2DA | — 720 | » |
| UR2RJ | — 720 | » |
| UT5DZ | — 690 | » |
| UT5DX | — 690 | » |
| UA3GDC | — 680 | » |
| UQ2GCG | — 675 | » |
| RQ2GCB | — 662 | » |
| UR2HB | — 650 | » |
| UA3LBO | — 635 | » |
| UR2HU | — 615 | » |
| UR2AN | — 610 | » |
| UR2GT | — 610 | » |
| UQ2OS | — 600 | » |
| UK2AAA | — 600 | » |
| UR2RC | — 588 | » |
| UB5SW | — 550 | » |
| UP2BBZ | — 550 | » |
| UP2YC | — 530 | » |
| RB5DAA | — 530 | » |
| UB5DAK | — 530 | » |
| UK5DAA | — 530 | » |
| RQ2GAW | — 512 | » |
| RQ2GCD | — 510 | » |
| UK2GBW | — 508 | » |
| UQ2GF | — 500 | » |
| RC2LAI | — 500 | » |
| UB5DAB | — 490 | » |
| UA6LCD | — 480 | » |
| UK2AAO | — 470 | » |
| RC2AIA | — 470 | » |
| RA3XBJ | — 460 | » |
| RB5IKI | — 451 | » |
| UK2WAA | — 450 | » |
| RP2PAT | — 450 | » |
| RC2AIC | — 450 | » |
| UY5VG | — 440 | » |
| RB5GBL | — 440 | » |
| UY5UP | — 420 | » |
| RB5UAH | — 420 | » |
| UB5VN | — 420 | » |
| UB5DAI | — 420 | » |
| RA6LNC | — 410 | » |
| UK6LAA | — 405 | » |

## Хроника

● По итогам соревнований «Полевой день» 1974 года на приз журнала «Радио» в клубном зачете первенствовали спортсмены Донецкой области. За ними следуют представители Ташкентской и Запорожской областей.

Среди команд места распределялись следующим образом:

по сумме двух диапазонов (в скобках указаны очки)— 1. UB5QBH (104209), 2. UK5IAZ (98928), 3. RI8ABR (96083), 4. UI8AX (84726), 5. RI8 ADA (70959), 6. UI8ACG (69793), 7. UK5IAA (69259), 8. RB5IGD (68753), 9. UK5GAA (68025), 10. UB5EDH (62657);

в диапазоне 144 МГц — 1. UK5IAZ (70866), 2. UB5QBH 37474), 3. UK5IAA (36457);

в диапазоне 430 МГц — 1. RI8ABR (67257), 2. UB5QBH 66735), 3. UI8AX (58779).

● Соревнования «Полевой день» в 1975 году проводятся по несколько измененному положению. Для поощрения дальних связей за каждый большой квадрат QTH-локатора (определяемый двумя первыми буквами) на диапазоне 144 МГц начисляется тысяча дополнительных очков, на диапазоне 430 МГц — три тысячи дополнительных очков.

При этом первая связь со станцией, расположенной в собственном большом квадрате, дополнительных очков не дает.

Передаваемый контрольный номер должен состоять из двух первых букв QTH-локатора и порядкового номера связи (например, PT001). Связи на каждом диапазоне нумеруются отдельно.

В отчете участника должны быть указаны полные QTH-локаторы всех кореспондентов.

# О чувствительности УКВ приемника

Все возрастающая «заселенность» любительских диапазонов заставляет сейчас считаться с перекрестными и комбинационными помехами и на УКВ. А так как на УКВ (в отличие от КВ) отсутствует возможность фильтрации мощной помехи непосредственно на входе приемника, здесь значительно возрастают требования к линейности входных каскадов (до фильтра, обеспечивающего основную селекцию). Очевидно, коэффициент усиления этих каскадов должен быть минимальным, причем минимум определяется чувствительностью, которую необходимо получить. А какая чувствительность необходима для УКВ приемника? На этот вопрос часто можно получить весьма разноречивые ответы. Поэтому, на мой взгляд, стоит разобраться, чем же определяется чувствительность и какой величины она должна быть.

Обычно чувствительность определяют с помощью генератора шума (см. «Радио», 1959, № 4) и выражают в единицах коэффициента шума $N$. По определению, коэффициент шума показывает, во сколько раз ухудшается отношение сигнала к шуму на выходе приемника по сравнению с его входом. Идеальный (нешумящий) приемник имеет $N=1$. Зная $N$, можно определить чувствительность в микровольтах. Так, для соотношения сигнал/шум, равного единице

$$U, \text{ мкВ} = 0{,}002\sqrt{(N-1)BR_A},$$

где $B$ — полоса пропускания приемника, кГц,
$R_A$ — сопротивление антенны, Ом.
Тогда, например, при $N=2$, $B=3$ кГц, $R_A=75$ Ом $U=0{,}03$ мкВ.

Для оценки чувствительности УКВ приемников часто используется также понятие эквивалентной шумовой температуры приемника

$$T_{пр}=(N-1)\,T_0,$$

где $T_0$ — температура окружающей среды (около 300 К). Поскольку шумовые температуры приемника и антенны суммируются ($T_{общ}=T_A+T_{пр}$), начиная с некоторого значения, увеличение чувствительности приемника теряет смысл, так как будут преобладать шумы антенны. За разумный предел можно принять чувствительность, при которой $T_A=T_{пр}$.

Шумовая температура антенны, направленной на горизонт, при хороших условиях приема примерно равна температуре земной поверхности: $T_A=T_0$. Таким образом, приемник, имеющий шумовую температуру $T_{пр}=T_0=300$ К ($N=2$), всего в два раза уступает идеальному.

При более тяжелых условиях приема (в большом городе, при близости высоковольтной линии электропередачи и т. п.) шумовая температура антенны может быть на порядок выше. При этом высокая чувствительность приемника окажется бесполезной.

На чувствительность приемника оказывает влияние и наличие фидера. Суммарная шумовая температура приемника и фидера

$$T_{пр+ф}=LT_{пр}+(L-1)\,T_0,$$

где $L$ — затухание в фидере.

Из формулы видно, что чувствительность приемника, во-первых, ухудшается за счет затухания полезного сигнала в фидере (первое слагаемое), а во-вторых, — за счет шума, который генерирует фидер, нагретый до температуры $T_0$. Если перейти к более привычному понятию коэффициента шума, то получится очень простая и удобная формула

$$N_{пр+ф}=LN_{пр}$$

или в децибелах: $N$, дБ$=L+N_{пр}$.

Рассмотрим пример. Кабель длиной 20 м с погонным затуханием 0,087 дБ/м вносит затухание 1,74 дБ (или 1,5 раза). Для приемника с собственным коэффициентом шума 1,8 (см. например, «Радио», 1965, № 11) при подключении такого фидера суммарный коэффициент шума возрастает до 2,7, а при кабеле длиной 40 м — до четырех.

Если же антенна не согласована с кабелем (при КСВ более 1,5—2), чувствительность еще больше ухудшится.

Подводя итог сказанному, следует заключить, что при хороших условиях приема (особенно при работе в «полевом дне») желательно ограничивать длину кабеля до 10—15 м в диапазоне 144 МГц и до 6—10 м в диапазоне 430 МГц. Для повышения устойчивости к перекрестным помехам число каскадов усиления ВЧ должно быть также ограничено — двумя при хороших условиях приема и одним в условиях сильных помех (особенно в городе).

**С. ЖУТЯЕВ (UW3FL)**

*г. Москва*

## В ФРС СССР

Рассмотрены итоги работы судейских коллегий очных соревнований Российской Федерации и чемпионатов СССР в 1974 году.

В судействе участвовало 614 человек (в том числе 40 женщин). 56 процентов судей получили оценку отлично, 36 — хорошо и 7 — удовлетворительно. В числе лучших судей отмечены В. И. Домнин (Дзержинск), В. А. Коротенко (Рязань), Г. Ф. Мысин (Москва), Г. П. Павлуцких (Курган), В. Н. Петров (Казань), Ю. А. Сосновских (Владимир), Д. П. Чакин (Свердловск), А. З. Яковенко (Кострома).

К сожалению, в некоторых случаях судейство было оценено как неудовлетворительное из-за неправильного оформления документации, нарушения сроков ее представления и т. п. Неудовлетворительные оценки получили Ю. А. Донской и В. Н. Войцеховский (оба — Новосибирск) и Н. Ш. Курбангалиев (Кемерово), а главный судья 17-го чемпионата СССР по «охоте на лис» Г. М. Величко и главный секретарь этих же соревнований И. С. Рахштейн (Баку) в 1975 году отстранены от судейства соревнований всесоюзного масштаба.

Случаи неявки судей на соревнования по сравнению с 1973 годом уменьшились, но все же местными федерациями не были направлены по предложению ФРС СССР для участия в работе судейских коллегий 20 человек (Алтайская, Брянская, Оренбургская и другие федерации радиоспорта).

Учитывая, что проведение в 1975 году финальных соревнований VI Спартакиады народов СССР, посвященной 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне, налагает на судейские коллегии особую ответственность, Президиум ФРС СССР обязал Всесоюзную коллегию судей обеспечить проведение

# АНТЕННА НА 28 и 144 МГц

Для эффективной работы в диапазоне 28 и 144 МГц необходимы вращающиеся направленные антенны. Однако применять на радиостанции две раздельные антенны такого типа обычно не представляется возможным. Поэтому автором была предпринята попытка совместить антенны обоих диапазонов, выполнив их в виде единой конструкции.

Двухдиапазонная антенна представляет собой двойной «квадрат» на 28 МГц, на несущей траверсе которого укреплен девятиэлементный волновой канал на 144 МГц (см. рис. 1 и 2). Как показала практика, их взаимное

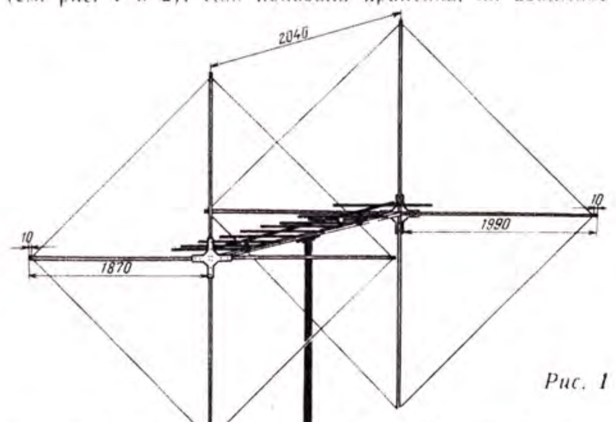


Рис. 1

влияние друг на друга незначительно. Влияние волнового канала компенсировано некоторым уменьшением периметров рамок «квадрата». «Квадрат» же, на мой взгляд, улучшает параметры волнового канала, увеличивая усиление и подавление обратного излучения.

Питаются антенны с помощью фидеров из 75-омного коаксиального кабеля. Фидер «квадрата» включен в разрыв нижнего угла рамки вибратора (на рис. 1 слева). Небольшая асимметрия при таком включении вызывает лишь незначительный перекос диаграммы направленности в горизонтальной плоскости и не сказывается на остальных параметрах. Фидер волнового канала включен через симметрирующее *U*-колено (рис. 3). Как показали измерения, КСВ в фидерах обеих антенн не превышает 1,1.

Мачта антенны может быть выполнена из стальной или дюралюминиевой трубы диаметром 35—50 мм. К мачте прикреплен редуктор, совмещенный с реверсивным двигателем. К фланцу редуктора с помощью двух металлических накладок болтами М5 привинчена траверса «квадрата», изготовленная из сосновой древесины. Сечение траверсы — 40×40 мм. На ее концах укреплены крестовины, которые поддерживают восемь деревянных шестов «квадрата» диаметром — 15—20 мм.

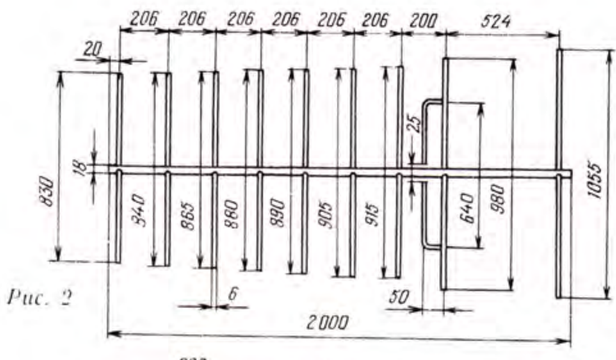


Рис. 2

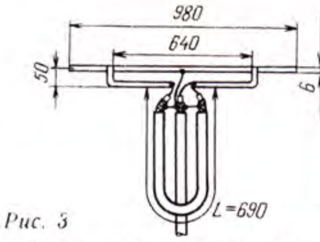


Рис. 3

Рамки выполнены из голого медного провода диаметром 2 мм (можно применить провод ПЭВ-2 1,5—2 мм). Периметр рамки рефлектора — 1120 см, вибратора 1056 см.

Волновой канал может быть выполнен из медных или латунных трубок или прутков. Его траверса укреплена на траверсе «квадрата» при помощи двух скоб.

Настройка антенны не имеет особенностей. При точном повторении рекомендуемых размеров она может и не потребоваться.

Антенны на протяжении нескольких лет работы на радиостанции RA3XAQ показали хорошие результаты. На 144 МГц было проведено немало DX связей — с Брянском, Москвой, Рязанью, Смоленском, Липецком, Владимиром. На 28 МГц в общей сложности установлено более 3,5 тысяч QSO, среди них — с VP8, CX, LU, VK, KW6, ZD9 и др. Конструкция двухдиапазонной антенны была трижды повторена радиолюбителями Калуги (RA3XAC, RA3XAS и RA3XCA) и также получила положительные оценки.

**В. САМОФАЛОВ (RA3XAQ)**

*г. Калуга*

---

всех соревнований на высоком организационном уровне, строго руководствуясь «Правилами соревнований по радиоспорту» и положениями о соревнованиях. Местным федерациям предложено полностью обеспечить комплектование судейских коллегий по рекомендациям ФРС СССР, направляя на соревнования высококвалифицированых судей, предварительно приняв у них зачеты по правилам и положениям о соревнованиях.

Президиуму Всесоюзной коллегии судей также предложено в течение года подготовить материалы к переизданию «Правил соревнований по радиоспорту», а местным федерациям — представить свои предложения и замечания.

* * *

Президиум ФРС СССР обсудил опубликованную 11 декабря 1974 года в газете «Комсомольская правда» статью Р. С. Гаухмана «Соло на радиоле с приставкой» и принял решение просить ЦК ДОСААФ СССР войти в Государственную комиссию по радиочастотам с ходатайством о выделении для радиолюбительских целей участка в диапазоне 160 метров.

ПРИСВОЕНЫ ЗВАНИЯ:

Мастер спорта СССР международного класса — Адаменко Р. С., Чистякову В. В. (оба — Московская область);

Судья всесоюзной категории — Богданову Ю. В. (Кишинев), Векслеру И. А. (Киев), Горбатюк М. Р. (Днепропетровск), Ефремову В. А. (Москва), Желудкову А. Г. (Актюбинск), Приемышеву И. А. (Махачкала).

# МАЛОГАБАРИТНЫЙ СТЕРЕО

**Инж. В. СКЛЯРОВ**

Усилитель рассчитан на работу от магнитофона, пьезоэлектрического или электромагнитного звукоснимателя и обеспечивает высококачественное монофоническое и стереофоническое воспроизведение музыкальных программ. К универсальному входу усилителя может быть подключен любой источник сигнала с напряжением 60—120 мВ (например, радиоприемник, электрогитара).

Нагрузкой стереоусилителя служат два громкоговорителя (акустические системы). Предусмотрена возможность подключения к выходу усилителя стереофонических головных телефонов.

Максимальная мощность усилителя — 2×8 Вт при сопротивлении каждой акустической системы 8 Ом. Коэффициент нелинейных искажений не превышает 0,7%. Рабочая полоса частот (по напряжению) 20—40 000 Гц при неравномерности ±1,5 дБ на краях полосы. Чувствительность с универсального входа 100 мВ при входном сопротивлении 250 кОм, с магнитофонного — около 750 мВ при входном сопротивлении 150 кОм и со входа электромагнитного звукоснимателя — 1,5 мВ при входном сопротивлении 47 кОм. Диапазон регулировки усиления составляет 60 дБ; регулировка тонкомпенсированная. Для облегчения установки стереобаланса предусмотрен стрелочный индикатор.

Регулировка тембра — раздельная, по низшим и высшим частотам. Пределы регулировки по низшим частотам составляют +15—20 дБ, по высшим — ±20 дБ. Рассогласование частотных характеристик стереоканалов усилителя не более 1 дБ. Переходное затухание между каналами не менее 45 дБ.

Уровень фона со входа не хуже — 70 дБ. Мощность, потребляемая усилителем от сети при максимальной выходной мощности, — не более 40 Вт. Габариты усилителя 300×220×100 мм, масса 5 кг.

Принципиальная схема стереоусилителя приведена на рис. 1. Усилитель содержит два идентичных канала. На рис. 1 показана схема одного канала усиления и общего блока питания.

На транзисторах *Т1, Т2* собран усилитель-корректор, используемый при работе с электромагнитным звукоснимателем (в положении *3* переключателя *В1*), а также с пьезокерамическим звукоснимателем (в положении *4* переключателя *В1;* в этом случае ко входу подключается дополнительная корректирующая цепочка *R1, R2, C1*). Усилитель-корректор выполнен на малошумящих кремниевых транзисторах. Его частотная характеристика соответствует стандартной характеристике воспроизведения. Усилители-корректоры обоих каналов питаются от отдельного стабилизатора, собранного на транзисторе *Т3* и стабилитронах *Д11, Д12*.

Предварительный усилитель выполнен на малошумящих транзисторах *Т4—Т7*. Все ступени усилителя снабжены развязывающими фильтрами в цепях питания и охвачены обратной связью. Элементы усилителей в обоих каналах, особенно в цепях регулировки усиления и тембров, подобраны попарно по номиналам. Это позволило получить достаточно хорошее совпадение частотных и фазовых характеристик каналов при любом положении регуляторов.

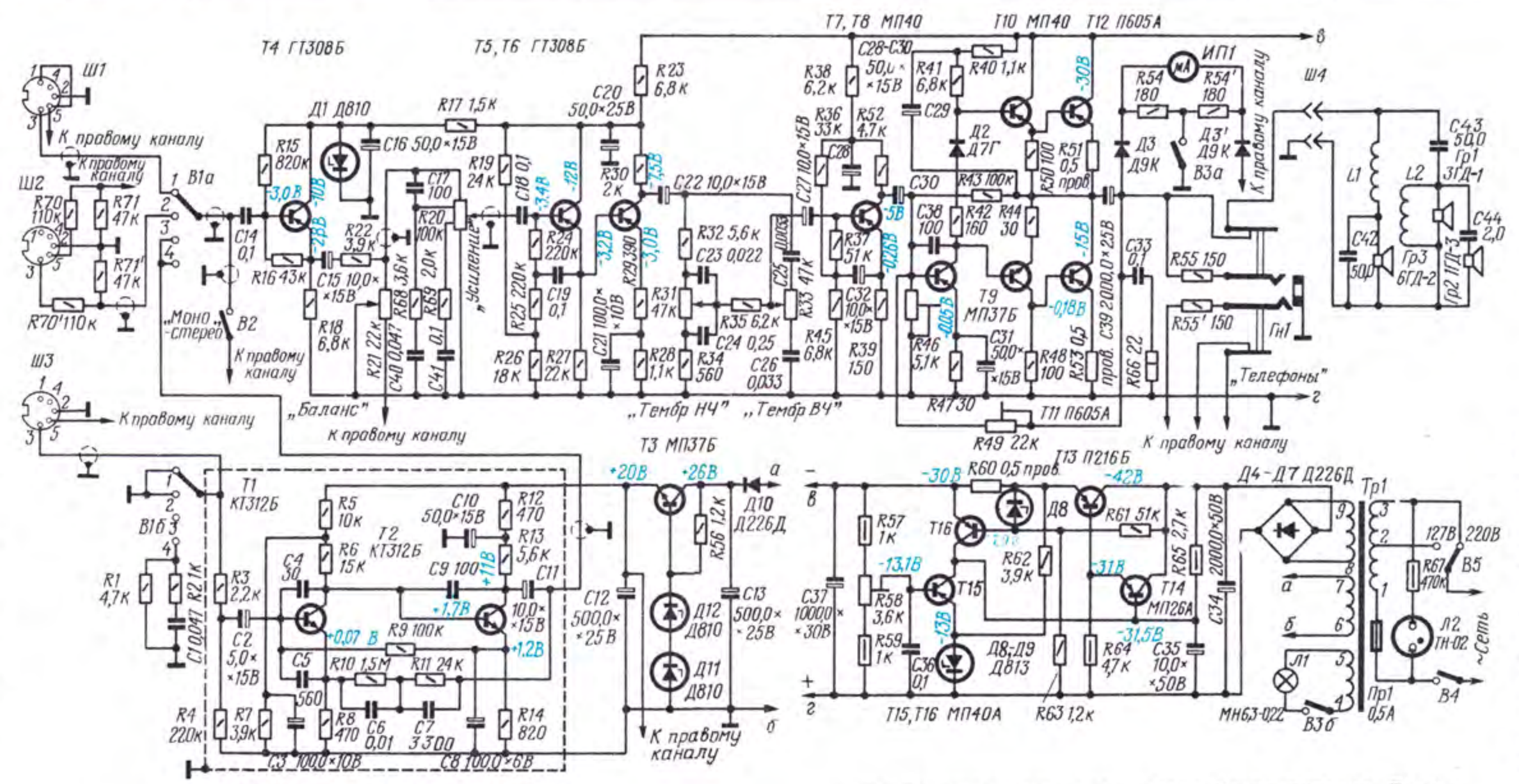



Рис. 1

Рис. 2

На транзисторе *Т8* собрана предвыходная ступень усилителя мощности. Для увеличения КПД ступени введена вольтодобавка (*С29*). Диод *Д2* служит для термокомпенсации режима выходных транзисторов.

Усилитель мощности собран на транзисторах *Т9—Т12*. Оконечная ступень выполнена по двухтактной бестрансформаторной схеме на среднечастотных транзисторах, что способствует снижению нелинейных искажений на высших частотах рабочей полосы. Усилитель мощности и предвыходная ступень охвачены глубокой отрицательной обратной связью по переменному току, уменьшающей выходное сопротивление усилителя и коэффициент нелинейных искажений.

Основанием конструкции служит рама из дюралюминиевого уголка, на которой закреплены все узлы усилителя. Основание в сборе вдвигают в декоративный кожух по направляющим. Стереоусилитель смонтирован на шести печатных платах. Усилители-корректоры каналов представляют собой отдельные законченные блоки, помещенные в экран. Печатные платы установлены вертикально на прикрепленной к раме общей монтажной плате, которая также выполнена печатным способом. Она содержит все необходимые межплатные соединения. Общий вид усилителя без кожуха показан на рис. 2.

На задней стенке рамы размещены колодки входных и выходных разъемов, предохранитель *Пр1*, радиаторы выходных транзисторов каналов. Там же укреплен радиатор регулирующего транзистора блока питания. Радиаторы выходных транзисторов несколько выступают из кожуха для улучшения условий охлаждения.

Каждая из применяемых акустических систем содержит фазоинвертор. Для уменьшения интермодуляционных искажений полоса воспроизводимых частот разбита на три поддиапазона с помощью разделительных фильтров. Частоты раздела 400 и 5000 Гц. Фильтры имеют затухание около 12 дБ/октаву. Катушки фильтров содержат: *L1*—320, а *L2*—260 витков провода ПЭВ-1 1,8. Индуктивность катушек 5 и 4 мГ соответственно. Катушки наматывают внавал на круглую болванку диаметром 44 мм, ширина намотки 35 мм. Динамическая головка *Гр3* прикреплена к передней стенке ящика акустической системы через вибропоглощающую прокладку; головки *Гр1* и *Гр2* закрыты колпаками. Габариты каждой акустической системы 680×420×300 мм.

Силовой трансформатор *Тр1* выполнен на сердечнике Ш20×30 и имеет обмотки *1—2* — 950 витков провода ПЭЛ 0,2; *2—3* — 700 витков ПЭЛ 0,15; *4—5* — 45 витков ПЭЛ 0,2; *6—7* — 165 витков ПЭЛ 0,2 и *8—9* — 230 витков ПЭЛ 0,55.

*Москва*

## *Возвращаясь к напечатанному*

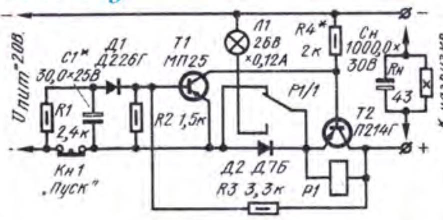
### Усовершенствование защитного устройства

В «Радио», 1969, № 10 на стр. 57 описано устройство защиты выпрямителей от перегрузок, собранное по схеме транзисторного реле. Как показала практика, устройство имеет ряд недостатков.

Один из них — недостаточная четкость восстановления рабочего (исходного) состояния устройства. Он особенно заметен, когда нагрузка содержит большую емкость.

Другой состоит в следующем. После срабатывания устройства транзистор *Т2* закрывается и к нему оказывается приложенным практически полное напряжение питания. Если устройство долго остается в этом состоянии, то при напряжении источника питания 20—30 В транзистор разогревается и может выйти из строя.

Ниже приведена схема более совершенного защитного устройства (см. рисунок). В исходном (рабочем) состоянии транзистор *Т2* открыт, реле *Р1* обесточено. После срабатывания защитного устройства транзистор закрывается, реле срабатывает и контакты *Р1/1* включают сигнальную лампу *Л1*. Вместо диода *Д2* можно использовать резистор, сопротивление которого подобрано так, чтобы при известном токе сигнальной лампы *Л1* на нем падало напряжение 0,5—2 В. Контакты реле *Р1* должны быть рассчитаны на наибольший допустимый ток нагрузки (0,5 А).




Для восстановления исходного состояния устройства нажимают кнопку *Кн1*. При этом конденсатор *С1* заряжается через резистор *R1*. После отпускания кнопки он будет разряжаться как через резистор *R1*, так и через диод *Д1*, и эмиттерный переход транзистора *Т1*. Кратковременный разрядный положительный импульс закроет транзистор *Т1*, и исходное состояние устройства будет восстановлено. Длительность импульса, зависящую от номиналов элементов *R1, R2, C1* и параметров диода *Д2*, выбирают меньшей 0,1 с. Величину емкости конденсатора *С1* выбирают минимальной, но обеспечивающей четкий возврат устройства в исходное состояние при токе нагрузки, на 5—10% меньшем предельного. Нагрузка при этом должна быть реальной, то есть содержащей как активное сопротивление, так и емкость ($R_н$, $C_н$).

Важно подчеркнуть, что быстродействие реле *Р1* не влияет на скорость срабатывания защиты. Реле *Р1* типа РЭС-10, паспорт РС4.524.302.

**Инж. М. ЕРОФЕЕВ**

*Москва*




**Почти все обучающие устройства, описанные в нашем журнале, а также промышленные обучающие машины, например, такие, как «КИСИ-5», «Ласточка», «ОМ-2», получившие широкое распространение, построены на выборочном методе ответов учащихся на вопросы контрольного билета. Однако, как показала практика, использование таких технических средств обучения дает сравнительно большую вероятность (примерно 25%) угадывания верного ответа, возможность запоминания неправильных ответов. Поэтому в последнее время все больше внимания стало уделяться разработке устройств программированного обучения, не основывающихся на выборочном методе.**

**Примером устройства такого вида может служить описываемая здесь контрольно-обучающая машина, разработанная на кафедре научной организации учебного процесса Самаркандского государственного университета имени А. Навои. Конструирование и внедрение подобных машин в педагогическую практику организаций ДОСААФ позволит повысить эффективность процесса обучения будущих воинов.**

# ДЛЯ КОНТРОЛЯ И САМОКОНТРОЛЯ

**Инж. Г. РУЗАНОВ**

В описываемом здесь варианте контрольно-обучающей машины реализуется конструктивно-выборочный метод ответов на вопросы контрольного билета. При таком методе ответ на каждый вопрос учащийся конструирует (составляет) из нескольких его частей, что почти исключает возможность подбора ответов.

Принципиальная электрическая схема машины показана на рис. 1. Она

Рис. 1

состоит из пульта учащегося (*ПУ*) и пульта преподавателя (*ПП*), соединяемых между собой отрезком 23-жильного кабеля со штырьковыми частями штепсельных разъемов (*Ш4*, *Ш5*) на концах. Машина питается от сети переменного тока через силовой трансформатор *Тр1*, находящийся в пульте учащегося. Обмотка *II* трансформатора питает сигнальные лампы *Л1—Л10* номеров вопросов и лампу *Л22* светового табло *«Верно»*. Однополупериодный выпрямитель на диоде *Д1* питает обмотку шагового искателя *И1*, двухполупериодный выпрямитель на диодах *Д2—Д5* — цепи десяти транзисторных триггеров *Тг1—Тг10* с усилителями, сигнальные лампы *Л11—Л20* правильных ответов.

Кодирование правильных ответов осуществляется штепсельными разъемами *Ш1—Ш3*. Возможные схемы распайки штепсельных частей кодировочных разъемов показаны на рис. 1 справа.

Режим работы машины — *«Контроль»* или *«Самоконтроль»* — устанавливают переключателем *В4*, а *«Конструктивный»* или *«Выборочный»* метод ответа на вопросы — переключателем *В5* на пульте преподавателя.

При опросе и ответах конструктивно-выборочным методом учащийся, изучив вопросы контрольного билета и серии возможных ответов на них, вводит в машину ответы на каждый вопрос тремя переключателями *В1—В3*. Такое число переключателей обусловлено тем, что ответ на каждый из десяти вопросов контрольного билета составляется (конструируется) из трех частей. Предположим, учащемуся предлагается составить формулу зависимости падения напряжения на участке цепи от сопротивления и тока в этом участке цепи ($U=RI$). Эта формула слагается из трех элементов (частей), значащихся под запрограммированными номерами ответов в контрольном билете. Для тех схем распайки штепсельных частей кодировочных ответов, которые показаны на рис. 1, правильному ответу на этот вопрос будет соответствовать положение переключателя *В1* на контакте *1*, переключателя *В2* — на контактах *1*, переключателя *В3* — на контакте *0*.

После этого учащийся должен нажать кнопку *Кн1 «Ответ»*. При этом нижние (по схеме) контакты кнопки *Кн1* замкнут цепь питания обмотки шагового искателя и щетки его полей *И1/1—И1/4* переключатся на контакты *2*, а верхние контакты кнопки соединят (через переключатель *В4*, находящийся в положении *«Контроль»*) щетки полей *И1/1* и *И1/2* искателя. И если ответ правильный, то одновременно база транзистора *Т2* триггера *Тг1* через переключатели *В1—В3* и кодировочные разъемы *Ш1—Ш3*, щетки полей *И1/1* и *И1/2* шагового искателя окажется соединенной с «заземленным» проводником. В результате транзистор *Т2* закроется, триггер переключится в другое устойчивое состояние, транзистор *Т3* при этом откроется и загорится лампа *Л11* на пульте преподавателя, сигнализируя о том, что на первый вопрос контрольного билета ответ дан правильный.

А если ответ неправильный? В таком случае цепь «заземленный» проводник — база транзистора *Т2* триггера *Тг1* окажется разорванной и сигнальная лампа *Л11* не загорится.

Точно так учащийся вводит в машину ответы на другие вопросы контрольного билета. После ответа на все десять вопросов он еще раз нажимает кнопку *Кн1 «Ответ»*. При этом на пульте преподавателя загорается лампа *Л21* табло *«Ответ закончен»*, соединенная с контактом *12* поля *И1/3* шагового искателя, разрывается цепь питания обмотки искателя, что исключает повторение ответов на те же вопросы контрольного билета.

Нажатием кнопки *Кн5 «Оценка»* преподаватель параллельно резистору *R5*, через который течет суммарный ток цепей питания триггеров и сигнальных ламп *Л11—Л20*, подключают миллиамперметр *ИП1*, имеющийся на пульте учащегося. Шкала прибора отградуирована (подбором резистора *R5*) по пятибалльной системе.

Для приведения машины в исходное состояние преподаватель кратковременно нажимает кнопку *Кн3 «Сброс»*. При этом нижние (по схеме) контакты кнопки разрывают цепь питания транзисторов всех триггеров с усилителями и нитей накала ламп *Л11—Л20*, а верхние, замыкаясь, подают напряжение на обмотку шагового искателя. После отпускания кнопки *«Сброс»* транзисторы триггеров за счет асимметрии плеч оказываются в первом исходном устойчивом состоянии, а щетки полей *И1/1—И1/4* на контактах *1*.

Для работы машины в режиме *«Самоконтроль»* переключатель *В4* устанавливают в положение *«Самоконтроль»*. Теперь при правильном ответе и нажатии кнопки *Кн1 «Ответ»* должна загораться лампа *Л22* табло *«Верно»*. Если ответ неправильный, то манипуляцией переключателями *В1—В3* учащийся может добиться загорания лампы *Л22* и тем самым по программированным ответам в контрольном билете узнать правильный ответ.

При использовании машины для ответа на вопросы контрольного билета выборочным методом переключатель *В5* на пульте преподавателя устанавливают в положение *«Выбор»*.

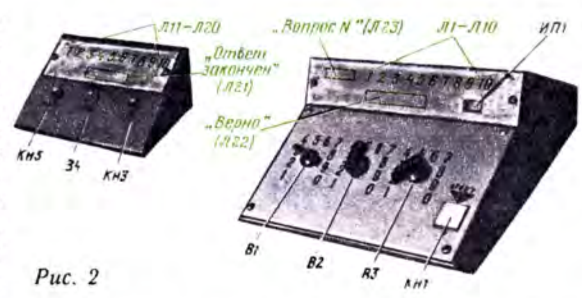



Рис. 2

Внешний вид пультов машины показан на рис. 2. Их корпусы изготовлены из листовой мягкой стали толщиной 1 мм. Наружные размеры пульта учащегося — 280×260×120 мм. Детали электронной части этого пульта смонтированы на печатной плате, выполненной из фольгированного гетинакса, которая прикреплена к основанию четырьмя винтами. Сзади пульта имеется съемная декоративная решетка, закрывающая штепсельные части кодировочных разъемов *Ш1—Ш3*.

Лампы *Л1—Л10* и *Л11—Л20*, освещающие соответствующие им номера вопросов и ответов контрольного билета, а также лампы световых табло *«Ответ закончен»* (*Л21*), *«Верно»* (*Л22*) и *«Вопрос №»* (*Л23*) смонтированы сзади отверстий в наклонных панелях пультов. При загорании они освещают соответствующие им надписи, сделанные с внутренней стороны накладок из молочного органического стекла. На рис. 2 эти надписи показаны цветом.

Переключатели *В1—В3* галетного типа. Шаговый искатель *И1* типа Ш-11. Сигнальные лампы *Л1—Л10* и *Л21—Л23* на напряжение 6 В и ток накала 0,05 А, лампы *Л11—Л20* — на напряжение 12 В и ток накала 0,18 А.

Силовой трансформатор намотан на сердечнике Ш20×50. Обмотка *I* содержит 1100 витков провода ПЭВ-1 0,12, обмотка *II* — 55 витков провода ПЭВ-1 0,6, обмотка *III* — 1100 витков провода 0,12, обмотка *IV* — 60 витков провода ПЭВ-1 0,6.

Для кнопки *Кн1 «Ответ»* звонкового типа использованы пружинящие контакты от негодного электромагнитного реле. При нажатии на кнопку ее нижняя (по схеме на рис. 1) пара контактов в цепи питания обмотки шагового искателя должна замыкаться первой. Это необходимо для того, чтобы в режиме *«Контроль»* при введении ответа на вопросы исключить одновременное срабатывание триггера, относящегося к предыдущему вопросу.

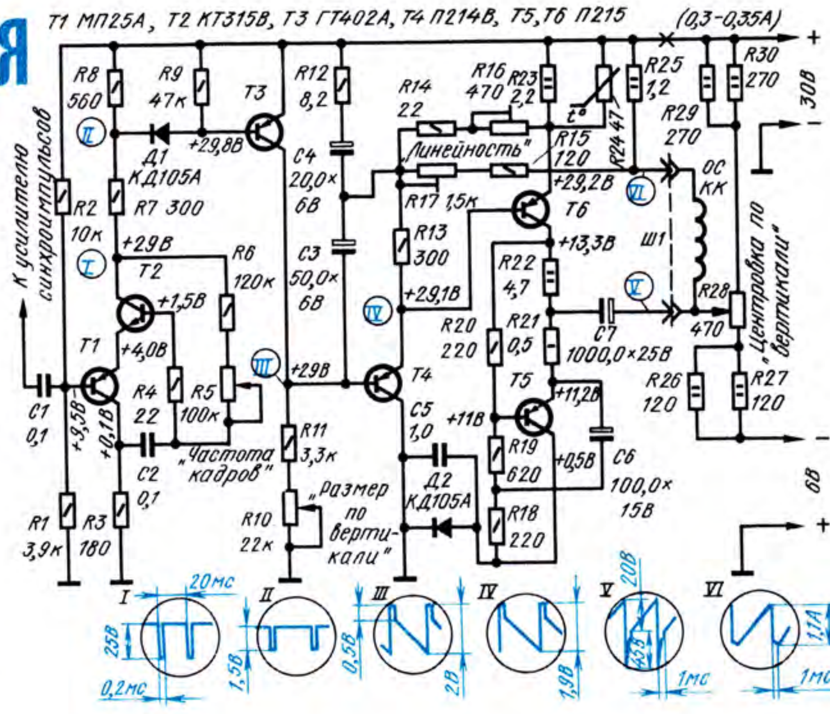
Резистор *R5* наматывают высокоомным проводом диаметром не менее 0,2 мм. Его сопротивление подбирают опытным путем применительно к току полного отклонения стрелки используемого миллиамперметра.

*г. Самарканд*

# УНИВЕРСАЛЬНАЯ КАДРОВАЯ РАЗВЕРТКА

Инж. А. АРТЕМОВ,

инж. Г. БУХАРИНА




П ри конструировании блока кадровой развертки на транзисторах как черно-белых, так и цветных телевизоров необходимо добиваться, чтобы он был прост и экономичен, обеспечивал нужную линейность, стабильность размера изображения по вертикали при изменении температуры до 45°С (с учетом прогрева телевизора) и напряжения питания телевизора в пределах от +6% до −10% от номинального, имел минимальное число регулировок и был некритичен к разбросу параметров транзисторов. Для телевизоров черно-белого и цветного изображения II класса блок кадровой развертки должен иметь нелинейные искажения не более ±10%, нестабильность размера изображения от самопрогрева не более 5%, а от изменения напряжения сети в указанных пределах не более 3%, и время обратного хода не более 1 мс.

Блок, собранный по приводимой принципиальной схеме, удовлетворяет перечисленным требованиям и может работать как в черно-белом, так и в цветном телевизоре совместно с отклоняющими системами: ОС-110Л, ОС-110ЛА, ОС-110Л1, ОС-110П2 и ОС-90ЛЦ2.

Основным отличием этого блока от выпускаемых промышленностью является отсутствие выходного трансформатора, который вносит нелинейные искажения в отклоняющий ток из-за малой величины индуктивности первичной обмотки и насыщения сердечника трансформатора.

Терморезисторы, включенные последовательно с кадровыми катушками в ОС-110ЛА, ОС-110Л1 и ОС-90ЛЦ2, в блоке не используются, так как применяется другой способ стабилизации размера изображения. Компенсация терморезисторами изменения активного сопротивления кадровых катушек при прогреве телевизора требует увеличения мощности, отдаваемой выходным каскадом, примерно на 30%, но не улучшает стабильности отклоняющего тока от других дестабилизирующих факторов. Отрицательная обратная связь по току, примененная в описываемом блоке, требует увеличения мощности от выходного каскада лишь на 15%, уменьшает действие всех дестабилизирующих факторов на стабильность размера изображения и улучшает линейность отклоняющего тока. Для устранения влияния переходных конденсаторов на стабильность размера изображения и линейность отклоняющего тока между каскадами использована гальваническая связь.

В отличие от блоков, описанных в «Радио», № 2 за 1973 г., стр. 28—29 и № 3 за 1974 г., стр. 54—55, в данной конструкции отсутствует фазоинвертирующий каскад. Кроме того, выходной двухтактный каскад работает в режиме класса А, что обеспечивает меньшие нелинейные искажения отклоняющего тока, чем при работе в режиме В или АВ, хотя каскад обладает при этом меньшим КПД, облегчает подбор транзисторов выходного каскада и предъявляет менее жесткие требования к источнику питания.

Задающий генератор развертки собран на транзисторах *Т1* и *Т2* по схеме мультивибратора с последовательным соединением транзисторов по постоянному току. Генератор синхронизируется кадровыми синхроимпульсами отрицательной полярности амплитудой 8—17 В, поступающими на базу транзистора *Т1*. Частота кадров регулируется переменным резистором *R5*, изменяющим постоянную времени заряда цепи конденсатора *С2*. Прямоугольный импульс отрицательной полярности с коллектора транзистора *Т2* может использоваться для управления устройствами блока цветности.

На транзисторе *Т3* выполнен каскад, формирующий пилообразно-импульсное напряжение. Это исключает влияние регулировок *«Частота кадров»* и *«Размер по вертикали»* друг на друга. Когда транзистор *Т3* закрыт, конденсаторы *С3* и *С4* заряжаются от источника стабилизированного напряжения +30 В через резисторы *R10—R12*. Когда же транзистор *Т3* открывается отрицательными импульсами, поступающими с задающего генератора, конденсаторы *С3* и *С4* быстро разряжаются через транзистор *Т3* и резистор *R12*.

Пилообразно-импульсное напряжение с формирующего каскада подается на эмиттерный повторитель (транзистор *Т4*), охваченный отрицательной обратной связью по напряжению для коррекции формы пилообразного напряжения в конце прямого хода. С выхода эмиттерного повторителя пилообразно-импульсное напряжение подается на базу транзистора *Т6* выходного каскада.

В цепи эмиттера транзистора *Т6* включены резистор *R23* и параллельно ему терморезистор *R24* для улучшения температурной стабильности каскада. С резистора *R22* в цепи коллектора

транзистора *Т6* снимается пилообразное напряжение для возбуждения транзистора *Т5* выходного каскада. Режим по постоянному току этого транзистора создается делителем *R18—R20*. Конденсатор *С6* служит для улучшения линейности нижней части изображения. Цепочка *Д2С5* в цепи коллектора транзистора необходима для отключения его от источника питания на время обратного хода кадровой развертки; иначе транзистор будет открыт, в результате чего увеличится время обратного хода, что приведет к завороту верхней части изображения.

Установка линейности пилообразного напряжения при налаживании блока осуществляется резистором *R16* компенсационного устройства, в состав которого входят еще транзисторы *Т4* и *Т6*, конденсаторы *С3*, *С4* и резисторы *R12—R14*. Для стабильной работы компенсационного устройства необходимо, чтобы входное сопротивление транзистора *Т4* было много больше суммарного сопротивления резисторов *R10* и *R11*, а конденсаторы *С3*, *С4* мало изменяли свою емкость при изменении температуры.

Отрицательная обратная связь по току охватывает транзисторы *Т4—Т6*. Напряжение обратной связи снимается с резистора *R25*, включенного последовательно с кадровыми катушками, и подается в цепь эмиттера транзистора *Т4* через резисторы *R15* и *R17*. Переменным резистором *R17* можно изменять линейность изображения, одновременно поджимая нижнюю и растягивая верхнюю части изображения и наоборот. Получение необходимой S-образности отклоняющего тока для кинескопов с углом отклонения луча по диагонали 110° достигается подбором конденсатора связи *С7*.

В блоке кадровой развертки применены переменные резисторы СПО-0,5 (*R5*, *R10*, *R16*, *R17*) и ППЗ-41 (*R28*), резисторы МОН, УЛИ или проволочные, намотанные высокоомным проводом (*R21*, *R22*, *R23*, *R25*), терморезистор ММТ-8 (*R24*) и резисторы МЛТ (остальные). Конденсаторы *С1*, *С2*, *С5* — МБМ; *С3*, *С4* — К50-3, а *С6 С7* — К50-6. Транзисторы *Т5* и *Т6* размещены на радиаторах с площадью не менее 100 см².

Испытания блока кадровой развертки показали, что при работе с кадровыми катушками ОС-90ЛЦ2 в цветном телевизоре УЛПЦТ-59-II-1 обеспечивается коэффициент нелинейных искажений не более 4% и −3%, нестабильность размера изображения при самопрогреве не более 2,5%, потребляемый ток без цепей центровки не превышает 0,35 А и время обратного хода не более 0,9 мс.

При работе с кадровыми катушками ОС-110Л1 в черно-белом телевизоре УНТ-59 в блоке необходимо было увеличить сопротивления резисторов *R18* и *R15* до 470 и 430 Ом, а емкость конденсаторов *С5* и *С6* уменьшить до 0,5 и 20 мкФ соответственно и исключить делитель центровки. В этом случае были получены коэффициенты нелинейных искажений не более 5% и −6%, нестабильность размера изображения при самопрогреве 2,5%, потребляемый ток не более 0,32 А и время обратного хода 1 мс. Если напряжение питания уменьшить до 24 В, то потребляемый ток будет около 0,28 А.

Налаживание блока кадровой развертки начинают с задающего генератора. Сначала напряжение питания подают только на транзисторы *Т1—Т3*. Наблюдая кривые на экране осциллографа и сравнивая их с изображенными на схеме осциллограммами, убеждаются в работоспособности мультивибратора и формирующего каскада. (На схеме показаны осциллограммы и режимы по постоянному току при работе с кадровыми катушками ОС-90ЛЦ2). Затем подают напряжение питания на остальные транзисторы, предварительно включив амперметр на 1 А в цепь коллектора транзистора *Т5* (для контроля тока) и установив ручки переменных резисторов *R10*, *R16* и *R17* в среднее положение. Резистором *R16* устанавливают величину тока, которая указана выше в результатах испытаний.

При приеме испытательной таблицы переменным резистором *R10* добиваются нормального размера, а резистором *R17* — наилучшей линейности изображения.

Специального подбора транзисторов для блока не требуется. Следует лишь помнить, что из двух транзисторов П215 транзистор с бо́льшим коэффициентом передачи по току необходимо установить на место транзистора *Т5*.

*Москва*

**ОБМЕН ОПЫТОМ**

## Уменьшение пульсаций напряжения питания

Пульсации выпрямленного напряжения уменьшают, как правило, с помощью П-образного сглаживающего фильтра. Коэффициент сглаживания такого фильтра зависит от параметров его элементов. Улучшить сглаживание фильтра в 4—10 раз при условии постоянства тока нагрузки возможно включением параллельно дросселю дополнительного конденсатора *С3* (см. схему рис. 1). Емкость конденсатора *С3* выбирают так, чтобы контур *Др1С3* был настроен на частоту пульсаций (50 Гц при однополупериодном и 100 Гц при двухполупериодном выпрямлении).

Поскольку индуктивность дросселя обычно неизвестна, емкость конденсатора можно определить косвенным способом. Для этого при номинальном токе нагрузки измеряют напряжение пульсаций на дросселе $U_{п.\ др}$ и конденсаторе *С2* — $U_{п.\ с_2}$. По таблице (составленной для случая частоты пульсаций 100 Гц) определяют емкостное сопротивление $X_{с_2}$ конденсатора *С2*, затем из соотношения $\frac{U_{п.\ др}}{U_{п.\ с2}} = \frac{X_{др}}{X_{с2}}$ находят $X_{др}$, которое при резонансе равно $X_{с3}$, то есть $X_{др} = X_{с3}$. По той же таблице определяют емкость конденсатора *С3*.

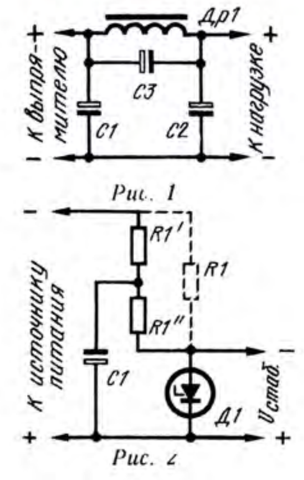



Рис. 1

Рис. 2

| Емкость *С3*, мкФ | $X_{с2}$ при $f = 100$ Гц, Ом |
|---|---|
| 2 | 800 |
| 10 | 160 |
| 15 | 106 |
| 20 | 80 |
| 25 | 64 |
| 30 | 53 |
| 40 | 40 |
| 50 | 32 |
| 75 | 21 |
| 100 | 16 |
| 200 | 8 |
| 500 | 3,2 |

Напряжение пульсаций на выходе параметрического стабилизатора (см. рис. 2) можно уменьшить следующим образом. Резистор *R1* (показан штриховыми линиями), определяющий режим стабилитрона *Д1*, нужно заменить двумя резисторами *R1'* и *R1''* и общую их точку соединить с общим проводом через конденсатор *С1*. Для того, чтобы режим стабилитрона остался неизменным, нужно соблюдать соотношение $R_1' + R_1'' = R_1$. Как показывает расчет, наилучшее сглаживание пульсаций имеет место при $R_1' = R_1''$.

**Е. ФРОЛОВ**

*Москва*

# ЭЛЕКТРОННЫЕ ШАХМАТНЫЕ ЧАСЫ

В. МОРОЗОВ

Электронные шахматные часы применяются в соревнованиях по молниеносной игре в шахматы и, обычно, содержат два одинаковых конденсаторных реле времени («Радио», 1967, № 9, стр. 34), каждое из которых состоит из накопительного конденсатора, зарядной цепи, порогового устройства и устройства индикации.

В шахматных часах, принципиальная схема которых приведена на рис. 1, к обоим накопительным конденсаторам подключаются одни и те же зарядная цепь и пороговое устройство. Это способствует поддержанию равенства игрового времени партнеров.

Применение на выходе порогового устройства полевого транзистора позволило использовать зарядный ток порядка 0,5 мкА и применить накопительный конденсатор емкостью 30 мкФ для партий продолжительностью до 20 мин. Индикация оставшегося игрового времени осуществляется микроамперметром. При кратковременном пропадании сетевого напряжения (на несколько секунд) работа часов не нарушается, а игровое время каждого партнера сохраняется.

Игровое время каждого партнера регулируется от 3 до 10 мин. Потребляемая мощность не превышает 1 Вт.

Перед началом партии переключатель *В1* ставят в положение *«Белые»*, а выключатель *В2* — в положение *«Заряд»*. Игровое время устанавливается переменным резистором *R3*, положение движка которого определяет напряжение на накопительных конденсаторах *С1* и *С2*. При этом стрелка измерительного прибора *ИП1* находится на отметке шкалы, соответствующей выбранной продолжительности партии. Режимы работы транзисторов *Т1* и *Т2* выбраны так, что транзистор *Т3* закрыт, а *Т4* находится в насыщении. Коэффициент передачи каскада, выполненного на транзисторах *Т1* и *Т2*, близок к единице.

В момент начала партии «черные» переводят выключатель *В2* в положение *«Часы»*. Конденсатор *С1* перезаряжается через резистор *R1* практически по линейному закону.

«Белые» делают ход и переводят переключатель *В1* в положение *«Черные»*, подключая тем самым накопительный конденсатор *С2* к каскаду на транзисторах *Т1*, *Т2* и резистору *R1*. После очередного хода переключатель *В1* устанавливают в положение *«Белые»* и т. д. По истечении игрового времени одного из партнеров напряжение на истоке транзистора *Т1* уменьшается до нуля. Транзистор *Т3* открывается, а *Т4* закрывается. Как только закрывается транзистор *Т4*, зажигается лампа *Л1*, сигнализируя об окончании партии.

Вместо транзистора КП102Е можно использовать транзисторы КП102 с другим буквенным индексом или КП103, но при этом немного усложняется налаживание шахматных часов. Транзистор КТ315 можно заменить любым кремниевым транзистором структуры *n-p-n*, например, КТ301, П307 и т. п. Вместо стабилитронов КС156А можно использовать КС147А или КС168А. Конденсаторы *С1* и *С2* —

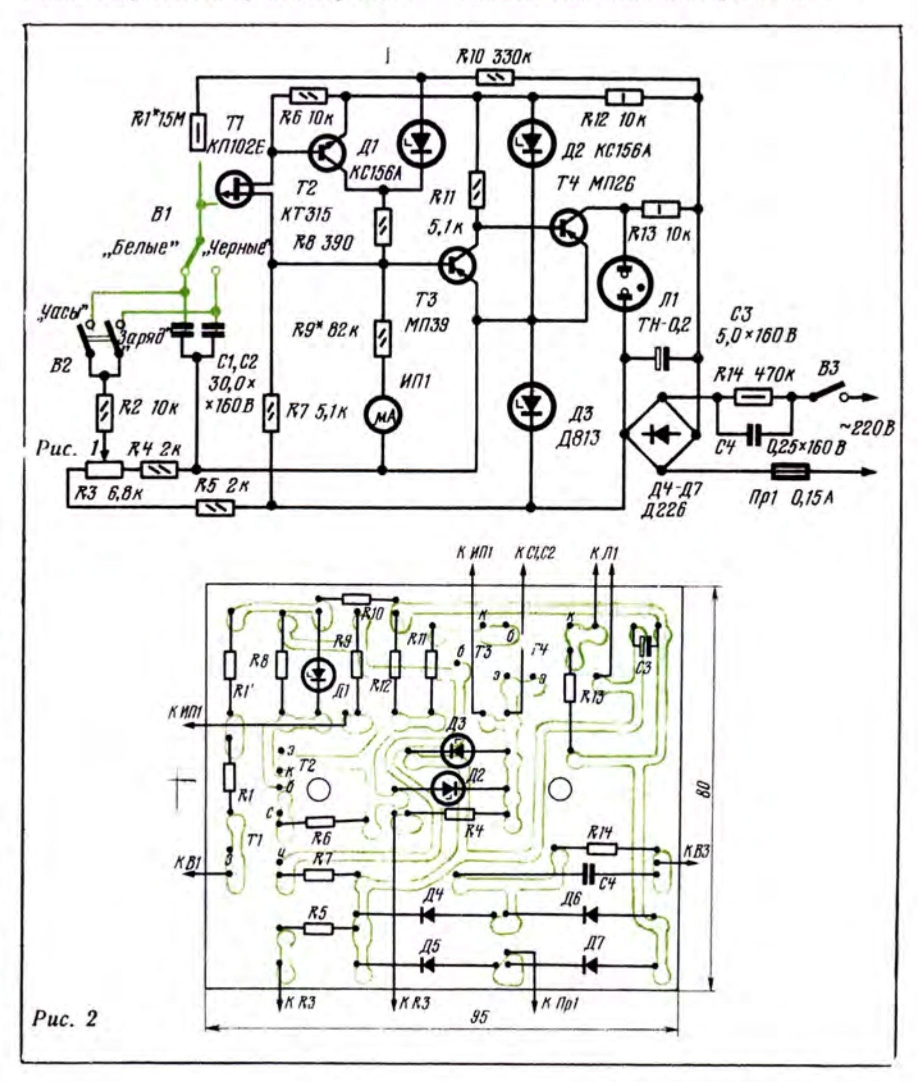



Рис. 1

Рис. 2

МБГО или любые другие металлобумажные (например, МБГП, ОМБГ, МБГ и т. п.). Измерительный прибор *ИП1* — микроамперметр М24 на ток 100 мкА.

В качестве переключателя *В1* лучше всего использовать телефонный ключ типа КТРО с нейтральным положением, в котором оба конденсатора (*С1* и *С2*) отключаются от часов. Это позволит, при необходимости, прерывать партию на несколько минут с сохранением игрового времени каждого партнера. Элементы и соединительные провода, выделенные цветом (см. рис. 1), для уменьшения разряда через них накопительных конденсаторов должны иметь, по возможности, большое сопротивление изоляции. Резистор *R1* составлен из двух резисторов: одного сопротивлением 10 МОм и второго, сопротивление которого подбирают при налаживании.

Детали часов смонтированы на печатной плате (рис. 2), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм.

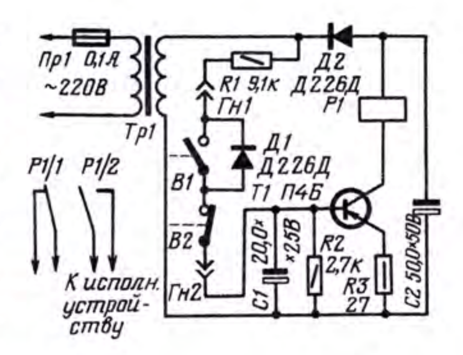
При налаживании электронных шахматных часов выключатель *В2* должен находиться в положении *«Заряд»*. Движок переменного резистора *R3* устанавливают в крайнее левое (по схеме) положение и измеряют напряжение между затвором и истоком транзистора *Т1*. При использовании вместо транзистора КП102Е других полевых транзисторов (КП102, КП103) это напряжение может быть больше 2 В. Если оно находится в пределах 2—4 В, выводы резистора *R5* замыкают накоротко, а при напряжении большем 4 В дополнительно уменьшают сопротивление резистора *R7* до 1 кОм. Затем подбором резистора *R9* устанавливают стрелку измерительного прибора *ИП1* на последнюю отметку шкалы. Это будет соответствовать игровому времени каждого партнера, равному 10 мин.

После этого переключатель *В1* устанавливают в положение *«Белые»*, а *В2* — в положение *«Часы»* и измеряют секундомером время до загорания лампы *Л1*. Затем переключатель *В1* переводят в положение *«Черные»* и аналогично измеряют время до загорания лампы *Л1*. Если результаты измерений различны, параллельно накопительному конденсатору *С1* или *С2* подключают дополнительный конденсатор (для выравнивания игрового времени для каждого партнера). Подбором резистора *R1* добиваются игрового времени, равного 10 мин (при установке стрелки микроамперметра на последнюю отметку шкалы; выключатель *В2* — в положении *«Заряд»*). Градуировку шкалы производят непосредственно по секундомеру.

*г. Свердловск*

# СТОРОЖЕВОЕ УСТРОЙСТВО

Сторожевое устройство, схема которого показана на рисунке, предназначено для охраны различных стационарных объектов и помещений. Устройство срабатывает и выдает тревожный сигнал в случае обрыва базовой цепи транзистора *Т1* (этот случай имитирует выключатель *В2* в охранном шлейфе) или замыкания диода *Д1* (имитируется выключателем *В1*).




Диод *Д2* служит для выпрямления напряжения, питающего коллекторную цепь транзистора, а конденсатор *С2* — для сглаживания пульсаций этого напряжения. При включении питания переменное напряжение через резистор *R1* поступает на диод *Д1*, выпрямляется и в отрицательной полярности прикладывается к базе транзистора *Т1*. Транзистор открывается, в результате чего срабатывает реле *Р1*.

Если теперь разомкнуть базовую цепь, смещение на базе транзистора уменьшится, он закроется и реле *Р1* отпустит якорь. При замыкании проводников, соединенных с диодом *Д1*, на базу поступит переменное напряжение. Результирующий ток коллектора транзистора в этом случае также будет недостаточен для удержания якоря реле. В обоих случаях контакты *Р1/1* и *Р1/2* включат тревожную сигнализацию. Диод *Д1* должен быть расположен скрытно.

В сторожевом устройстве можно использовать любой трансформатор мощностью около 3 Вт, напряжение на вторичной обмотке должно составлять 20—28 В. Реле *Р1* — РКН с сопротивлением обмотки 600 Ом. Транзистор *Т1* можно заменить любым из серии П201—П203.

Описываемое устройство, кроме сторожевых, может также одновременно выполнять функции сигнализатора о пожаре. Для этого вместо выключателя *В2* в охранный шлейф вводят пожарные датчики (например, АТИМ-3, ДТЛ). Если в охранный шлейф включить контактный термометр (например, ТПК), устройство может быть использовано для целей термостатирования (поддержания постоянства температуры растворов при цветной фотопечати, в термостатах и т. д.).

**В. БАЙДЕРИН, М. МОРОГОВ**

*г. Свердловск*

Примечание редакции. Недостатком электронного сторожа является то, что в дежурном режиме транзистор открыт и через обмотку реле протекает ток (около 40 мА). Подобные устройства в процессе эксплуатации бо́льшую часть времени находятся в дежурном режиме. Поэтому целесообразно использовать такие устройства, которые в этом режиме потребляют минимальную мощность от источника питания. Тогда становится возможным применение и автономных источников питания, что делает систему сигнализации более универсальной.

Возможность сконструировать простой, универсальный и экономичный электронный сторож мы предоставляем нашим читателям.

## *Читатели предлагают...*

... вышедший из строя транзистор ГТ402 стабилизатора частоты вращения двигателя электрофона «Лидер-303» заменять более мощным транзистором, например, П201—П203, П213 или П214 с любым буквенным индексом. В результате такой замены надежность работы стабилизатора повышается (транзистор ГТ402 в электрофоне работает в режиме, близком к предельному по рассеиваемой на коллекторе мощности).

**Ю. СТЕПАНОВ**

*г. Первоуральск*

• • •

... защищать неоновыми лампами транзисторы высоковольтного преобразователя напряжения. Как показывает практика, у таких преобразователей, рассчитанных на выходное напряжение в несколько киловольт, по причине накапливающегося статического электричества транзисторы нередко выходят из строя. Для их защиты я предлагаю параллельно каждому транзистору (между его эмиттером и коллектором) включать неоновую лампу (например, ТН-03). Заметного влияния на работу преобразователя неоновые лампы не оказывают; их слабое свечение в процессе работы является нормальным.

Предлагаемый способ защиты мной применен в преобразователе на 25 кВ с двумя транзисторами П4Б и показал хорошие результаты.

**В. ЮЛИН**

*г. Владивосток*

# ПРИСТАВКА-ХАРАКТЕРИОГРАФ

В. НИКИТЕНКО, В. СЛЮСАРЕНКО

Приставка-характериограф предназначена для наблюдения на экране осциллографа семейства входных и выходных характеристик маломощных транзисторов структуры *р-п-р*, включенных по схеме с общим эмиттером. Она состоит из генератора ступенчатого напряжения, усилителя и двух эмиттерных повторителей.

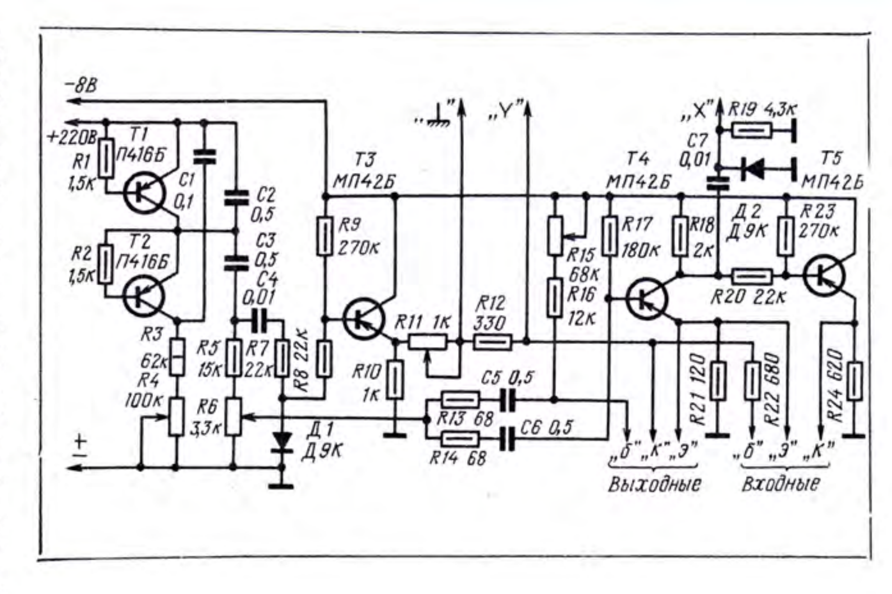
Генератор ступенчатого напряжения выполнен на транзисторах *Т1* и *Т2*. Оба они работают в режиме лавинного пробоя.

Когда напряжение на конденсаторе *С1* в процессе его заряда (через резисторы *R3* и *R4*) достигнет напряжения пробоя транзистора *Т2*, последний пробивается. При этом конденсатор *С1* разряжается через транзистор *Т2*, а конденсатор *С2* заряжается до некоторого напряжения. Возрастание напряжения на конденсаторе *С2* происходит почти мгновенно, после чего транзистор *Т2* вновь оказывается закрытым. Конденсатор *С1* снова начинает заряжаться. Этот процесс будет продолжаться до тех пор, пока транзистор *Т2* не откроется и конденсатор *С1* снова разрядиться через него. При этом напряжение на конденсаторе *С2* возрастает и процесс повторяется сначала. Как только напряжение на конденсаторе *С2*, ступенчато возрастая, достигнет напряжения пробоя транзистора *Т1*, последний открывается и конденсатор *С2* разряжается. После этого весь цикл повторяется.

Частота повторения ступенчатого напряжения определяется конденсатором *С1* и резисторами *R3* и *R4*, а число ступенек — соотношением емкостей конденсаторов *С1* и *С2*. Амплитуду выходного ступенчатого напряжения можно регулировать переменным резистором *R6*.

С части переменного резистора *R6* ступенчато меняющееся напряжение через цепочку *R13C5* подается на базу исследуемого транзистора, а через цепочку *R14C6* — на базу транзистора *Т4*. Усиленный сигнал дифференцируется цепочкой *C7R19* и поступает на вход «*X*» осциллографа.

Напряжение, снятое с резисторов *R5* и *R6*, дифференцируется цепочкой, состоящей из конденсатора *С4* и резисторов *R7—R9*, и подается на базу транзистора *Т3*, а с его эмиттера на коллектор испытуемого транзистора.




Ступенчато изменяющееся напряжение вызывает скачкообразное изменение тока базы исследуемого транзистора. Изменяющийся коллекторный ток, для каждого значения базового тока, вызывает падение напряжения на резисторе *R12*, которое подается на вход «*Y*» осциллографа.

Переменным резистором *R15* регулируют ток базы исследуемого транзистора, а переменным резистором *R11* изменяют его нагрузку. Резисторы *R16* и *R12* ограничивают токи соответственно базы и коллектора исследуемого транзистора.

При наблюдении семейства входных характеристик транзистора на коллектор исследуемого транзистора подается ступенчатое напряжение. Продифференцированный сигнал с генератора ступенчатого напряжения подается между базой и эмиттером исследуемого транзистора. Изменяющийся ток базы исследуемого транзистора вызывает падение напряжения на резисторе *R12*, которое подается на вход «*Y*» осциллографа.

Ток базы регулируют переменным резистором *R11*.

Питание приставки-характериографа осуществляется от двух источников: напряжением 220 В и стабилизированного, напряжением 8 В.

В приставке использованы постоянные резисторы МЛТ, переменные СП1. Конденсатор *С1* — К40У-9 на рабочее напряжение 200—400 В, конденсаторы *С2*, *С3*, *С5*, *С6* — МБМ на рабочее напряжение 160 В, конденсаторы *С4*, *С7* — БМ-2 на рабочее напряжение 200 В.

Вместо транзисторов П416Б можно применять транзисторы П401—П403, П416 и т. п. Транзисторы МП42Б можно заменить транзисторами МП39—МП41. В качестве диодов *Д1*, *Д2* можно использовать любые диоды серии Д9.

Особого налаживания приставка не требует. Необходимо лишь подобрать режим работы усилительной ступени, выполненной на транзисторе *Т4* (резистором *R17*).

Приставка может быть использована для снятия стоковых характеристик полевых транзисторов с каналом *р*-типа. Затвор транзистора подключают к приставке через резистор сопротивлением 100—200 кОм, а сток — через резистор сопротивлением 2—3 кОм.

*г. Киев*

# ЛИНЕЙКА ДЕЛИТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ ДЛЯ ЭМИ

Инж. Г. КОШЕЛЬ, инж. А. ТРЕЩУН

Описываемую ниже линейку делителей частоты на четырех интегральных микросхемах К1ЛБ553 можно использовать в ЭМИ на 5 октав с регистрами и обогащением гармониками на диодной схеме совпадения. Коэффициент деления частоты линейки 128. Частота запуска до 100 кГц. Амплитудное значение выходного напряжения не менее 2,5 В.

Линейка питается от источника стабилизированного напряжения — 5 В; потребляемый ток не более 44 мА. Размеры линейки 127×47×8 мм.

Линейка (рис. 1) содержит формирователь прямоугольных импульсов, выполненый на двух логических элементах первой микросхемы *МС1а* и *МС1б*, и семь делителей частоты в виде триггеров со счетными входами, в которых используются остальные 14 логических элементов микросхем *МС1в—МС4г*. Цепи питания микросхем на схеме не показаны. На транзисторе (см. схему) собран выходной каскад генератора синусоидального сигнала. Получаемые на выходе формирователя импульсы с длительностью фронта не более 10 мкс подаются через разделительные конденсаторы на первый делитель частоты, выполненый на элементах *МС1в* и *МС1г* и переключаемый спадом выходного импульса формирователя. При сопротивлениях резисторов $R=22$ кОм и емкостях конденсаторов $C=470$ пФ частота переключения составляет 100 кГц. Максимальную частоту переключения счетного триггера можно определить по формуле $f=1/RC$, где $R$ в омах и $C$ в фарадах (это выражение не учитывает время задержки переключения тр ггера и то, что входной конденсатор работает по циклу перезаряда). Из приведенной формулы следует, что уменьшив значения $R$ и $C$, частоту переключения триггера можно повысить, однако, если $R<5$ кОм, нарушается статический режим триггера, а при емкости конденсатора $C<5$ пФ она становится соизмеримой с емкостью монтажа, что может быть причиной сбоев в работе триггера.

Эпюры напряжений на входе формирователя и выходах делителей линейки показаны на рис. 2. Работа диодной схемы совпадения описана в «Радио», 1972, № 3, стр. 26.

Линейка делителей частоты смонтирована на печатной плате из фольгированого гетинакса или стеклотекстолита толщиной 1—2 мм. Все резисторы МЛТ-0,25, конденсаторы — КЛС, КД, КТ. Диоды — Д9Б. В первую очередь монтируют резисторы, диоды и конденсаторы, затем микросхемы.

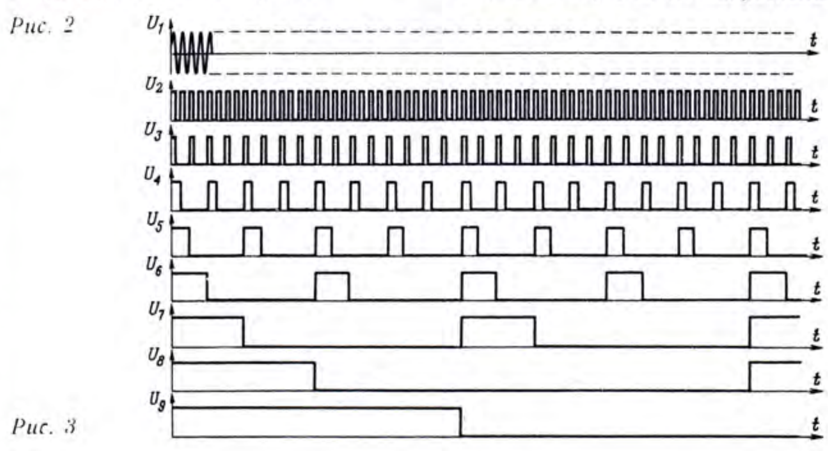



Рис. 2

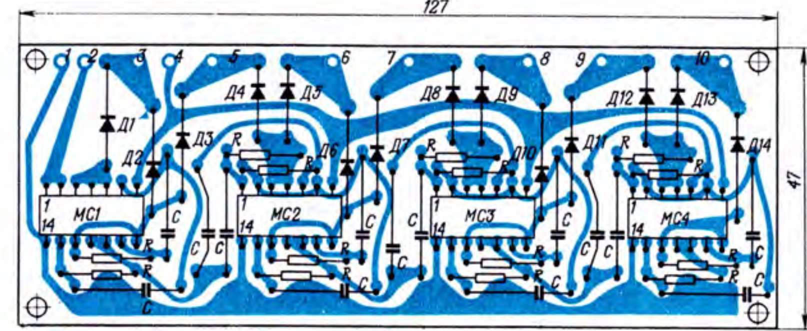



Рис. 3

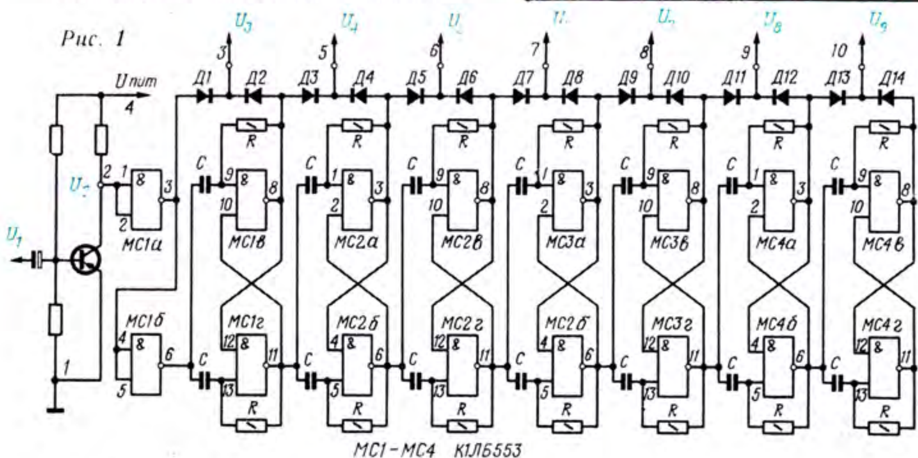



Рис. 1

Для проверки работоспособности устройства подают на вход формирователя сигнал частотой 1 кГц и напряжением 2,5 В от звукового генератора, и, подключая осциллоскоп к выходам делителей линейки, убеждаются, что все триггеры делят частоту на 2. Работу линейки можно также проверить на слух с помощью высокоомного телефона. Линейка, собранная из исправных деталей, налаживания, как правило, не требует.

На рис. 3 показан чертеж печатной платы и расположение деталей на ней. Источник питания подключают к точкам *1* (плюс — общий провод) и *4* (минус) печатной платы.

*г. Запорожье*




**Так называемые тонкие магнитные ленты (отечественные — А4402-6 и А4403-6; PS-25 производства ГДР и т. п.) чувствительны к механическим нагрузкам и если натяжение, создаваемое лентопротяжным механизмом магнитофона, превышает некоторую величину, то они быстро деформируются. Особенно велико натяжение ленты в трехмоторных конструкциях, в частности в магнитофонах серии «Днепр» («Днепр-12», «Днепр-14»), из-за чего их владельцы практически лишены возможности использовать ленты указанных типов.**

**Простой выход из положения предлагает омич В. Платоненко. Воспользовавшись его советом, владельцы этих магнитофонов смогут записывать и воспроизводить фонограммы на лентах как нормальной, так и уменьшенной толщины.**

**Крупным недостатком сетевых блоков питания портативных магнитофонов является то, что при выключении магнитофона они остаются включенными в сеть. В результате нередки случаи выхода из строя отдельных элементов блоков и даже трансформатора питания. Когда это случилось у тбилисского радиолюбителя П. Дерыша с магнитофоном «Электроника-301», он усовершенствовал его блок питания, который теперь автоматически отключается от сети при выключении магнитофона. Подобным образом можно переделать блоки питания и других магнитофонов, однако следует учесть, что в результате выходное напряжение снизится (часть его будет падать на обмотке реле, коммутирующего сетевую обмотку силового трансформатора). Чтобы это не отразилось на работе магнитофона, вторичную обмотку трансформатора желательно перемотать, увеличив ее число витков на 15—20%.**

**Заметка инж. А. Степанова из г. Череповца адресована владельцам кассетных магнитофонов. Как известно, характерным недостатком этих аппаратов является повышенный (по сравнению с катушечными магнитофонами) уровень шумов. Для борьбы с шумами разработаны специальные, подчас довольно сложные устройства, о которых уже писалось в нашем журнале (см., например, «Радио», 1974, № 4, 7 и 9). Шумоподавитель, предлагаемый А. Степановым, можно отнести к числу простейших (он собран всего на одном транзисторе), но он может представить интерес для тех, кто хочет познакомиться с работой подобных устройств и с тем эффектом, который дает их применение.**

## Еще раз об усовершенствовании магнитофонов «Днепр-12» и «Днепр-14»

Несмотря на то, что в режиме рабочего хода на электродвигатель приемного узла этих магнитофонов подается пониженное напряжение питания, натяжение магнитной ленты на участке ведущий вал — приемный узел все же велико. Это вредно сказывается на лентах типа А4402-6, которые уже после непродолжительной эксплуатации деформируются (вытягиваются).

Уменьшить вращающий момент приемного узла регулировкой усилия прижима паразитного ролика, передающего вращение от двигателя приемному узлу, нецелесообразно. Дело в том, что в результате такой регулировки ухудшается плотность намотки ленты при перемотке ленты вперед. Той же цели можно достичь иначе, введя в цепь питания электродвигателя приемного узла еще один конденсатор (на рис. 1 выделен цветом) емкостью 1,5—2 мкФ. В режиме рабочего хода он включается последовательно с фазосдвигающим конденсатором *С26* (по схеме магнитофона), поэтому мощность на валу двигателя падает и натяжение ленты уменьшается. В режиме перемотки двигатель работает как и до переделки. Изменения в схеме магнитофона сводятся к удалению проводника, соединяющего контакты *4* и *6* переключателя рода работ *В2а* (см. рис. 1) и подбору конденсатора *С'* до получения необходимого натяжения ленты.

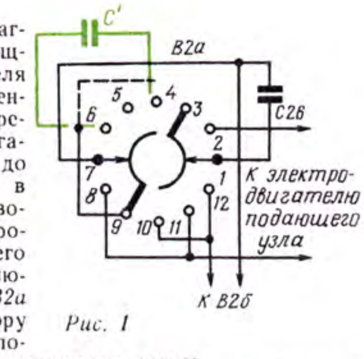



*Рис. 1*

**В. ПЛАТОНЕНКО**

*г. Омск*

## Блок питания — автомат

Схема блока питания магнитофона «Электроника-301», показанная на рис. 2, отличается от заводской наличием реле *Р1* и кнопки *Кн1*, но благодаря введению этих элементов он автоматически отключается от сети при выключении магнитофона. При первом включении нажимают клавишу выбранного режима работы, а затем — кнопку *Кн1*. В результате срабатывает реле *Р1* и своими контактами *Р1/1* блокирует контакты кнопки *Кн1*, после чего ее можно отпустить. Если теперь выключить магнитофон, то реле, включенное в цепь его питания, отпустит, контакты *Р1/1* разомкнутся, и обмотка трансформатора *Тр1* отключится от сети. Если перерыв в работе невелик (10—15 мин), то для нового включения магнитофона достаточно нажать его клавишу и, хотя обмотка трансформатора отключена от сети, реле *Р1* сработает. Это происходит в результате разряда конденсатора фильтра *С1* через его обмотку. Емкость этого конденсатора достаточно велика и при выключении магнитофона на 10—15 мин он не успевает разрядиться, так как сопротивление разрядной цепи (диоды *Д1—Д4* выпрямительного моста) составляет сотни килоом. При большем перерыве в работе поступают так же, как и при первом включении.

В переделанном блоке питания использовано реле РЭС-6, обмотка которого перемотана (до заполнения каркаса) проводом ПЭЛ 0,17 (сопротивление постоянному току — 15—17 Ом). В качестве кнопки *Кн1* лучше использовать микропереключатель (например МП-3), но можно обойтись и парой замыкающих контактов от того же реле. Реле закрепляют в любом свободном месте блока, кнопку монтируют рядом с переключателем напряжения сети.

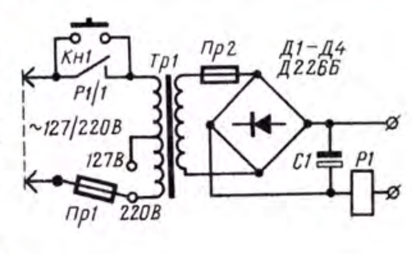



*Рис. 2*

**П. ДЕРЫШ**

*г. Тбилиси*

## «Вильма М-1» работает надежней

При переключении этого магнитофона из режима *«Перемотка вперед»* в режим *«Рабочий ход»* ролик, приводящий во вращение приемный узел, должен опускаться

вниз под действием собственного веса. Однако иногда он застревает в верхнем положении и нормальная работа магнитофона нарушается.

Устранить этот дефект нетрудно: достаточно между стопорной шайбой и роликом на ось надеть небольшую пружину, которую можно изготовить из стальной проволоки диаметром 0,2 мм (подойдет первая струна от гитары). Пружина должна содержать всего два витка, внутренний диаметр которых на 0,5—1 мм больше диаметра оси ролика. Для уменьшения трения между роликом и пружиной на ось следует надеть стальную шайбу.

После такой переделки четкость переключения из режима в режим не нарушается даже при работе магнитофона в вертикальном положении.

**Г. НИКИТИН**

*г. Ташкент*

## Простой шумоподавитель

Устройство, схема которого показана на рис. 3, предназначено для совместной работы с магнитофоном «Воронеж-402» («Воронеж-404»). Несмотря на простоту, оно эффективно подавляет весь спектр шумов в паузах при воспроизведении как музыкальных, так и речевых программ.

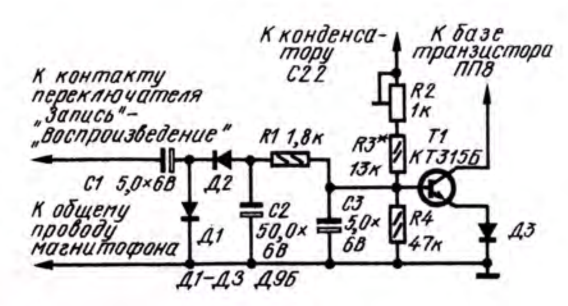



*Рис. 3*

Как видно из схемы, шумоподавитель состоит из выпрямителя, собранного по схеме удвоения на диодах *Д1*, *Д2* и каскада на транзисторе *Т1*, выполняющего роль переменного резистора, управляемого напряжением воспроизводимого сигнала. Вход устройства через конденсатор *С1* подключен к выходу эмиттерного повторителя выполненного на транзисторе *ПП6* (по схеме магнитофона), а выход (коллектор транзистора *Т1*) — в базовую цепь транзистора *ПП8* усилителя мощности. Начальное смещение на базе транзистора *Т1*, определяющее порог срабатывания устройства, снимается с делителя *R2R3R4*, подключенного к источнику питания магнитофона. Если сигнала нет или его уровень очень мал, то транзистор *Т1* открыт, напряжение смещения на базе транзистора *ПП8* практически отсутствует, поэтому он закрыт и шумы не проходят на выход усилителя. При увеличении напряжения сигнала выше определенного уровня транзистор *Т1* закрывается. Происходит это под действием постоянной составляющей выпрямленного сигнала, которая также подается на базу этого транзистора, но в закрывающей полярности. В результате напряжение смещения на базе транзистора *ПП8* восстанавливается и сигнал, воспроизводимый с магнитной ленты, беспрепятственно проходит на выход.

В устройстве применены резисторы МЛТ-0,125 (ВС-0,125), конденсаторы К50-6, подстроечный резистор СПЗ-16-0,25 (*R2*). Транзистор *Т1* — со статическим коэффициентом передачи тока $B_{ст}$, равным 100.

Детали шумоподавителя монтируют на печатной плате размерами 20×20 мм и закрепляют в магнитофоне на месте отсутствующего в этих моделях электретного микрофона.

Налаживание устройства несложно. Установив в магнитофон кассету с чистой магнитной лентой, переводят регулятор громкости в положение, соответствующее максимальному уровню сигнала, и нажимают клавишу *«Воспроизведение»*. Далее устанавливают движок подстроечного резистора *R2* в среднее положение и подбирают резистор *R3* по минимуму шумов. Окончательно шумоподавитель регулируют с помощью этого же подстроечного резистора после установки платы в магнитофоне.

**Инж. А. СТЕПАНОВ**

*г. Череповец*

## Курвиметр — измеритель скорости ленты

Скорость магнитной ленты радиолюбители обычно определяют по времени протягивания ее отрезка определенной длины. Работа значительно упростится, если для измерения длины ленты использовать курвиметр — прибор для измерения длины кривых линий на картах, планах (продается в магазинах канцтоваров). Ободное колесо курвиметра подводят к прижимному ролику магнитофона и одновременно включают секундомер. Один полный оборот стрелки курвиметра соответствует длине 100 см и по времени составляет: для скорости 19,05 см/с — 5,25; 9,53—10,5; 4,76—21; 2,38—42 с. Если время одного оборота стрелки отличается от указанного для данной скорости, это свидетельствует об отклонении скорости ленты от номинальной. Величину отклонения и направление корректировки скорости легко рассчитать обычным способом.

**Г. ДУБРОВ**

*г. Таганрог*

---

## *Читатели предлагают...*

... в телевизорах «Крым-217» с целью предупреждения выхода из строя диода *3-Д7* видеодетектора и дросселя *3-Др1* соединить проводом шасси телевизора с платой, на которой установлены регуляторы контрастности и четкости. В телевизоре такое соединение выполнено через разъем *3-Ш2* и поэтому при нарушении контакта (окислении) в разъеме или случайном отсоединении его во время ремонта напряжение на диоде *3-Д7* оказывается недопустимо большим и он выходит из строя.

**Н. ПЛОТНИКОВ**

*пос. Мирный Алтайского края*

... обрабатывать электризующийся экран кинескопа телевизора, особенно цветного изображения, раствором средства «Антистатик», служащим для устранения электризации одежды из синтетических материалов. Несколько капель средства разводят в столовой ложке теплой водой, смачивают в ней ватный тампон и протирают им экран кинескопа. Затем осторожно вытирают экран насухо другим ватным тампоном. После такой обработки устраняются неприятные ощущения при случайных прикосновениях к экрану и уменьшается интенсивность осаждения пыли на экран, ухудшающей его прозрачность. Обработку рекомендуется повторять через 1—2 года.

... устранять поверхностные разряды и возникающие от этого пробои в различных деталях строчной развертки и высоковольтного выпрямителя телевизора, смазывая места разрядов подсушенным трансформаторным маслом. Обрабатываемую поверхность очищают тряпкой, смоченной бензином. Для удаления влаги из масла его нагревают в течение нескольких минут, но не доводя до кипения. Можно использовать чистое минеральное масло (например, применяемое для смазки швейных машин), но перед употреблением его необходимо прокипятить в течение нескольких минут. Такая смазка полностью устраняет поверхностные разряды в течение нескольких лет. Однако обработку рекомендуется повторять через 1—2 года с целью удаления пыли, осаждающейся на поверхности масла.

**М. КОЛМАКОВ**

*Москва*

*Практикум начинающих*

# ГИР

Гетеродинный индикатор резонанса, которому посвящался предыдущий Практикум («Радио», 1975, № 3), вы, полагаем, смонтировали и, как рекомендовалось, провели опытную проверку его работы. Теперь надо отградуировать шкалу и поговорить о практике применения этого измерительного прибора.

В предложенном ГИР три сменных катушки, рассчитанных на перекрытие общего диапазона частот примерно от 350 кГц до 15 МГц. Прибор, следовательно, должен иметь три шкалы, соответствующие трем поддиапазонам: I, II и III. Указателем настройки может быть отрезок тонкой стальной проволоки или, что лучше, продольная риска на пластинке из прозрачного органического стекла, скрепленной с ручкой (рис. 5). Очень важно, чтобы ручка с указателем надежно сидела на оси конденсатора переменной емкости контура ГИР.

Для градуировки шкал нужен генератор стандартных сигналов (ГСС), например, ГСС-6. Такой или подобные ему измерительные приборы есть в спортивно-технических клубах ДОСААФ, в радиотехнических лабораториях Домов пионеров, станций и клубов юных техников, куда можно обратиться за технической помощью. К выходу ГСС подключите катушку диаметром 20—25 мм, содержащую 6—8 витков провода ПЭВ или ПЭВ-1 0,3—0,5. Она будет излучать высокочастотную энергию ГСС.

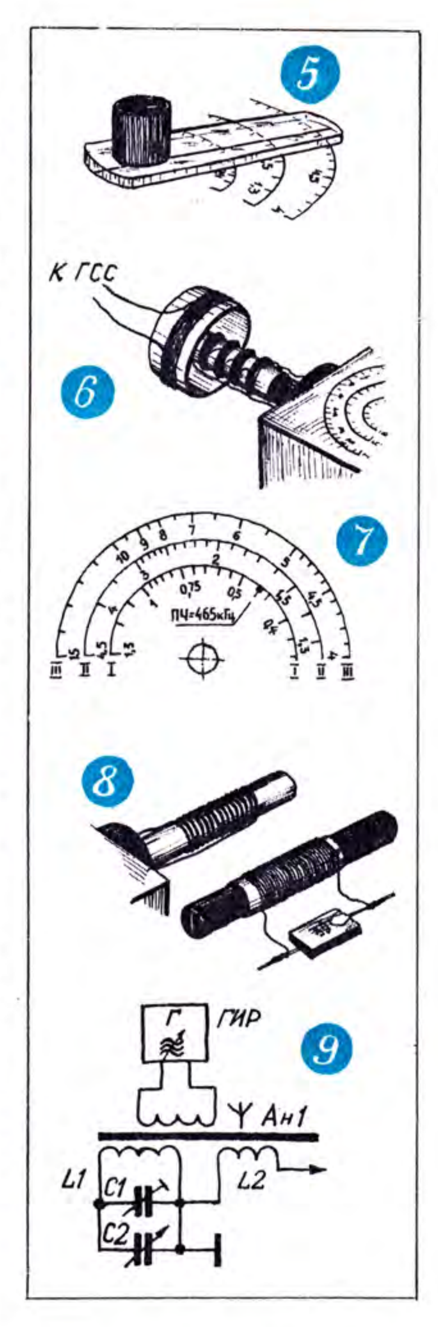
Сначала определите получившиеся частотные границы поддиапазона I — наиболее низкочастотного. Движок переменного резистора *R3* (по схеме на рис. 1) установите в среднее положение, емкость контурного конденсатора — максимальной и, не подключая к ГИР источника питания, введите его катушку внутрь выходной катушки ГСС (рис. 6). Плавно изменяя частоту ГСС примерно от 250 до 450 кГц, добейтесь наибольшего отклонения стрелки индикатора. Это момент резонанса. Резонансную частоту контура ГИР считывайте по шкале ГСС. После этого емкость контурного конденсатора установите минимальной и изменением частоты ГСС в пределах 1—1,5 МГц также добейтесь наибольшего показания индикатора.

Попробуйте сдвинуть контурную катушку ближе к концу ферритового стержня, чтобы уменьшить ее индуктивность,— низкочастотная граница поддиапазона сместится в сторону более высоких частот. А если передвигать ее ближе к середине стержня или увеличивать число ее витков, то, наоборот, низкочастотная граница поддиапазона будет смещаться в сторону более низких частот. При этом будет незначительно смещаться и высокочастотная граница. Так, изменяя индуктивность катушки, можно в некоторых пределах сдвигать в ту или иную сторону весь поддиапазон частот, перекрываемый контуром ГИР. Точно так же, сменив катушку, определите граничные частоты других поддиапазонов. Смещать эти поддиапазоны можно подстроечными сердечниками и изменением числа витков контурных катушек.

Точность частотных границ поддиапазонов и всего диапазона ГИР не имеет существенного значения. Важно лишь, чтобы в низкочастотный участок первого поддиапазона входила промежуточная частота 465 кГц, высокочастотная граница этого поддиапазона прекрывалась низкочастотной границей второго поддиапазона, а его высокочастотная — низкочастотной границей третьего поддиапазона. Исходным, таким образом, должен быть первый поддиапазон. Под него подгоните второй поддиапазон, под второй — третий.

Справившись с этой задачей, приступайте к градуировке шкал. Только теперь частоты устанавливайте по шкале ГСС: в поддиапазоне I — кратные 50, 100 кГц, в поддиапазонах II и III — кратные 0,5 и 1 МГц. Контурным конденсатором ГИР добивайтесь максимальных отклонений стрелки индикатора и на дугах шкал делайте соответствующие отметки. Образец шкалы, отградуированной таким способом, показан на рис. 7. Отметку промежуточной частоты 465 кГц (ПЧ) желательно выделить красным цветом.

Как при такой градуировке работает ГИР? Поскольку батарея питания не подключена, генератор ГИР бездействует, а его контурная катушка выполняет роль антенны, принимающей сигналы ГСС. В контуре *L1C1* (см. схему на рис. 1) ГИР возбуждаются колебания высокой частоты. В момент резонанса их амплитуда максимальная. Колебания выпрямляются диодом *Д1*, а постоянная составляющая выпрямленного тока течет через регулировочный резистор *R3* и индикатор *ИП1*. Чем больше амплитуда колебаний в контуре, тем значительнее отклонение стрелки индикатора.




А если нет возможности воспользоваться ГСС? Тогда потребуется трехдиапазонный (ДВ, СВ и КВ) радиовещательный приемник с возможно большей шкалой. В этом случае катушка генерирующего ГИР становится излучателем энергии, частоту колебаний которой определяют по шкале приемника. Таким способом измерения частоты ГИР вы уже пользовались на предыдущем Практикуме. Устанавливая по шкале приемника нужные частоты и подгоняя под них

частоты ГИР, вы таким способом сможете отградуировать его шкалу.

Однако градуировка по шкале образцового приемника будет менее точной, чем с помощью ГСС, к тому же неполной, так как в настройке приемника есть «провалы» между частотами радиовещательных диапазонов.

Как в этом случае нанести отметку промежуточной частоты? В диапазоне СВ настройте приемник на какую-либо радиостанцию и плавно изменяйте частоту ГИР. При частоте 465 кГц в громкоговорителе приемника появится шум со свистом.

Итак, градуировка закончена. Каркас катушки первого поддиапазона и подстроечные сердечники катушек второго и третьего поддиапазонов закрепите несколькими каплями клея БФ-2. Сделать это надо для того, чтобы во время работы с ГИР индуктивность катушек не изменялась. Полезно, кроме того, катушки закрыть цилиндрическими колпачками, склеенными из тонкого органического стекла, для защиты от механических повреждений.

Бóльшая часть измерений, производимых с помощью ГИР, сводится в основном к определению и сравнению резонансных частот колебательных контуров. Так, например, чтобы измерить резонансную частоту какого-то контура, катушку ГИР подносят к катушке этого контура (рис. 8) и, плавно изменяя частоту генератора, по резкому отклонению стрелки индикатора в сторону нуля определяют момент резонанса. С таким способом измерения вы уже знакомы по предыдущему Практикуму. Но тогда ГИР еще не имел отградуированной шкалы. Сейчас же, повторив тот же опыт, по шкале ГИР вы сможете определить резонансную частоту этого контура. Какой длине радиоволны она будет соответствовать?

Во время таких измерений стрелку индикатора с помощью регулировочного резистора поддерживайте в средней части шкалы. Чем сильнее связь между катушками ГИР и исследуемого контура, тем значительнее в момент резонанса «скачок» стрелки индикатора в сторону нуля.

Подобными измерениями можно пользоваться, например, для оценки контура магнитной антенны приемника. Измерив резонансные частоты контура при максимальной и минимальной емкости конденсатора настройки, вы тем самым, определите диапазон частот (радиоволн), в котором может работать приемник.

Учтите: в емкость контура магнитной антенны, встроенной в приемник, входит и емкость монтажа, уменьшающая его резонансную частоту.

Второй пример — измерение индуктивности контурной катушки и емкости конденсатора.

Из исследуемой катушки и конденсатора известной емкости, например 100 пФ, составьте колебательный контур и с помощью ГИР измерьте его резонансную частоту. Индуктивность катушки рассчитывайте по такой упрощенной формуле:

$$L_x = 25000/Cf^2.$$

Здесь $L_x$ — измеряемая индуктивность, выраженная в микрогенри (мкГ); $C$ — известная емкость конденсатора в пикофарадах (пФ); $f$ — резонансная частота в мегагерцах (МГц).

Предположим, емкость конденсатора, как условились, 100 пФ, а резонансная частота контура равна 0,7 МГц. Индуктивность катушки, следовательно, будет

$$L_x = 25000/100 \cdot 0{,}7^2 \approx 500 \text{ мкГ}.$$

Примерно такой индуктивностью должна обладать катушка контура средневолнового диапазона приемника.

При измерении емкости конденсатора к нему надо подключить катушку, индуктивность которой (в пределах 10—200 мкГ) известна, и также измерить резонансную частоту получившегося колебательного контура. Емкость конденсатора $C_x$ рассчитывают по такой же формуле:

$$C_x = 25000/Lf^2.$$

Допустим, индуктивность образцовой катушки равна 100 мкГ, резонансная частота контура — 2 МГц. Тогда:

$$C_x = 25000/100 \cdot 2^2 \approx 63 \text{ пФ}.$$

Третий пример — измерение частоты колебаний работающего (генерирующего) генератора. Не включая питания ГИР, его катушку подносят к контурной катушке исследуемого генератора и конденсатором ГИР добиваются максимального отклонения стрелки индикатора. Частоту генератора считывают по шкале ГИР.

Так с помощью ГИР вы можете, например, измерить частоту колебаний гетеродина конструируемого супергетеродина и, если надо, подбором индуктивности катушек и конденсаторов подогнать граничные частоты гетеродинных контуров.

Четвертый пример — ГИР в качестве источника высокочастотных сигналов.

Допустим, контур $L1C1C2$ магнитной антенны $Ан1$ (рис. 9) приемника прямого усиления должен перекрывать участок средневолнового диапазона, соответствующий частотам 500 кГц — 1,5 МГц (радиоволны длиной 600—200 м). Емкость конденсатора $C2$ установите максимальной, ГИР настройте на частоту 500 кГц, поднесите его катушку к катушке $L1$ контура магнитной антенны и, перемещая ее по ферритовому стержню, добейтесь появления звукового сигнала ГИР на выходе приемника. Затем установите минимальную емкость конденсатора $C2$. ГИР настройте на частоту 1,5 МГц и подстроечным конденсатором $C1$ добейтесь сигнала ГИР на выходе приемника. Так, пользуясь ГИР как источником высокочастотных сигналов, вы уложите частотные границы выходного контура приемника в заданный участок диапазона.

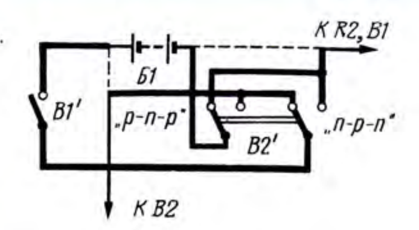
Однако, пользуясь ГИР как источником высокочастотных сигналов, не следует забывать, что он излучает еще и гармоники — колебания, частоты которых кратны основной частоте. Так, например, при настройке генератора ГИР на частоту 500 кГц, он излучает еще сигналы частотой 1 МГц (2-я гармоника), 1,5 МГц (3-я гармоника) и т. д. Чтобы избежать ошибки при настройке контуров приемника по сигналам ГИР, подводить настройку приемника к сигналу ГИР следует со стороны низших частот.

В сентябрьском (№ 9) и октябрьском (№ 10) журналах «Радио» прошлого года в статьях А. Соболевского рассказано в технике настройки высокочастотных трактов приемника прямого усиления и супергетеродина. Многое из того, что там говорится об использовании для этой цели генератора ВЧ, приемлемо и для ГИР.

**В. БОРИСОВ**

## *Читатели предлагают...*

... усовершенствовать добавочное устройство П222 к многопредельному амперметру, предназначенное для определения работоспособности транзисторов. Переделка сводится к установке на лицевой панели устройства дополнительно двух тумблеров *В1'* и *В2'* и соответствующему изменению его схемы (на схеме жирными линиями показаны вновь вводимые цепи, а штриховыми — цепи, которые нужно изъять). Предлагаемая переделка дает возможность подключать транзисторы к зажимам «э», «б» и «к» устройства в произвольной последовательности, а также устраняет необходимость переставлять батарею питания (в обратной полярности) при переходе на измерение транзисторов структуры *п-р-п*.




**В. МОРОЗОВ**

*г. Саратов*

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

## Нанесение рисунка печатной платы

Для нанесения рисунка печатной платы на фольгированные материалы мной изготовлено простое приспособление. Иглу от медицинского шприца укорачивают до 8—10 мм. Баллончик иглы припаивают к концу пера от ученической ручки. Торец иглы нужно зашлифовать на мелкозернистой наждачной бумаге.



Рис. 1

Перо вставляют в ручку, баллончик заполняют нитрокраской — и приспособление (рис. 1) готово к работе. Используя иглы различного диаметра, можно наносить линии разной ширины. Качество рисунка получается достаточно высоким, дополнительной правки или подчистки, как правило, не требуется.

**Г. ЗЕМИТАНС**

*г. Рига*

* * *

При нанесении рисунка печатной платы я пользуюсь асфальто-битумным (печным) лаком имеющимся в продаже, и обычным ученическим пером. Широкие линии удобнее наносить плакатными перьями. Перед травлением плату нужно просушить на воздухе в течение 2—4 ч. После травления лак смывают бензином или бензолом.

**В. ТАРАСОВ**

*г. Ташкент*

* * *

Обычно рисунок печатной платы на фольгированные материалы наносят нитрокраской, различными лаками и другими специальными составами, используя стеклянные рейсфедеры, трубки от шариковых авторучек и другие устройства.

Для этой цели я пользуюсь обычной черной чертежной тушью и рейсфедером или ученическим пером. Поверхность платы перед нанесением рисунка следует тщательно обезжирить. После полного высыхания туши плату, как обычно, протравливаю в растворе хлорного железа. Стойкость слоя туши в процессе травления достаточно высока. После обработки хлорным железом тушь легко смывается тампоном, смоченным водой.

Преимущества предлагаемого способа в его простоте, в легкости исправлений рисунка, а также в отсутствии токсичных паров растворителей лаков и красок.

**С. ТЕСОВСКИЙ**

*г. Пушкино*
*Московской обл.*

## Способ приготовления хлорного железа

Для приготовления хлорного железа, используемого при травлении печатных плат, мы использовали порошкообразный железный сурик и техническую соляную кислоту, имеющиеся в продаже. На одну (по объему) часть соляной кислоты требуется 1,5—2 части сурика. Компоненты смешивают в стеклянной посуде, добавляя сурик небольшими порциями до прекращения химической реакции, в результате которой образуется раствор хлорного железа, готового к употреблению, а на дно выпадает осадок.

Приготовление хлорного железа необходимо производить на открытом воздухе, соблюдая меры предосторожности.

**В. БАЦУЛА, В. КУЗИН**

*г. Севастополь*

## Изготовление печатной платы

Иногда изготовление фольгированной печатной платы травлением встречает затруднения. В этих случаях плату можно изготовить с помощью стального резака (об изготовлении резака см. «Радио», 1974, № 2, стр. 46, рис. 1).

На плату наносят точки в центрах будущих отверстий под выводы деталей. Карандашом воспроизводят рисунок печатных проводников таким образом, чтобы их границы были бы составлены из отрезков прямых линий. Затем по этим границам с помощью линейки осторожно прорезают резаком слой фольги до изоляционного материала. При этом удобнее пользоваться прозрачной линейкой. После прорезки сверлят отверстия и зачищают поверхность фольги мелкозернистой наждачной бумагой.

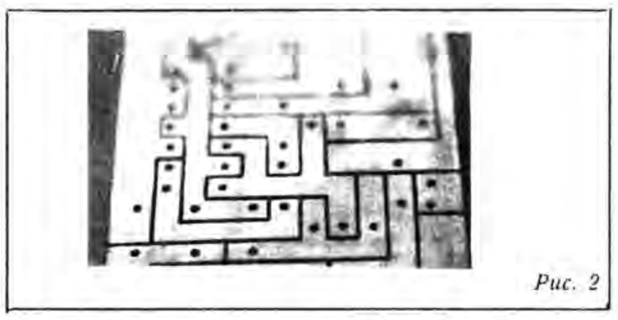


Рис. 2

Вид изготовленной таким способом платы показан на рис. 2.

**Е. БУШУЕВ**

*г. Димитровград*
*Ульяновской обл.*

## Крепление транзисторов на печатной плате

В радиолюбительских устройствах нередко применяют транзисторы серий П601, П605—П609 и другие с гибкими выводами, работающие в режиме малых мощностей, например, в предварительных каскадах усилителей НЧ, в стабилизаторах напряжения и т. д. В этих случаях транзисторы не нуждаются в теплоотводах и могут быть прикреплены на печатной плате с помощью проволочных держателей, которые легко изготовить из

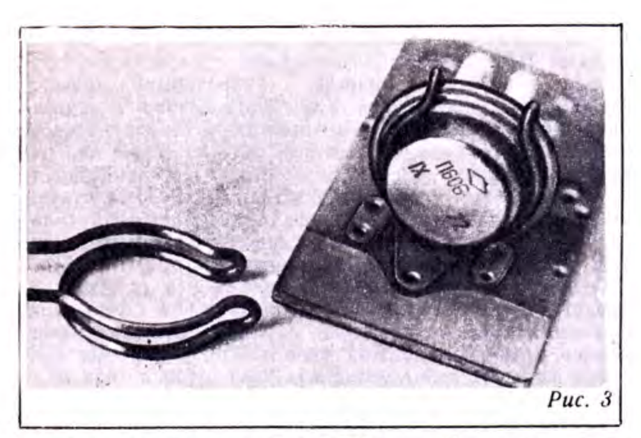



Рис. 3

медного провода диаметром 1,25 мм. Вид такого держателя и транзистора, установленного на плате, показан на рис. 3. Нижние концы держателя облуживают, вставляют в отверстия на плате и распаивают. Необходимо учитывать, что коллектор транзистора выведен на его корпус, поэтому место пайки держателя не должно иметь контакта с остальными дорожками печатной платы.

**В. МИРОНОВ**

*г. Таганрог*

## Монтажная плата для макетирования

Универсальная монтажная плата, показанная на рис. 4, предназначена для макетирования различных радиолюбительских устройств в школьных радиокружках и конструкторских секциях учебных организаций ДОСААФ. На плате установлены ламповые панели, монтажные планки с лепестками, зажимы, гнезда, предусмотрены отверстия для электролитических конденсаторов, переменных резисторов, проложены шины питания.

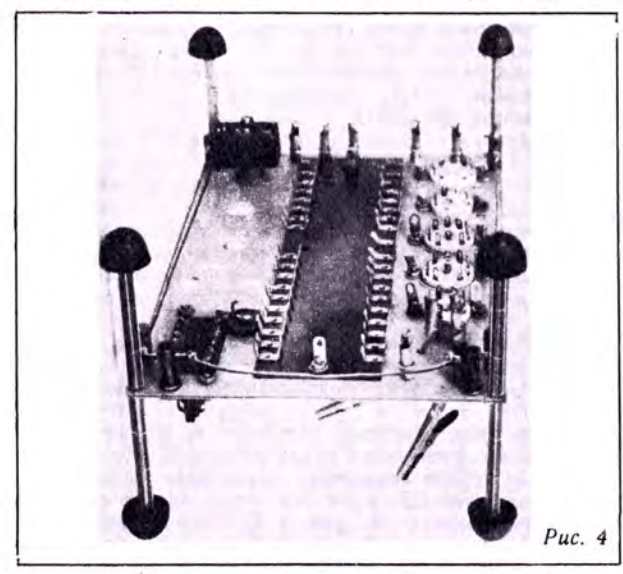


Рис. 4

Установленные с обеих сторон платы разборные секционированные стойки с резиновыми наконечниками позволяют установить ее в удобное для работы положение. Плата изготовлена из стеклотекстолита толщиной 3 мм.

**Г. ЧЛИЯНЦ**

*г. Львов*

# РАЗБОРЧИВЫЙ ЗАЯЦ

*(радиотехническая игрушка)*

**Ю. ИВАНЮТА, Л. ЛОМАКИН**

Если ко рту этого зайца поднести морковку, у него восторженно загораются глаза, он радостно пищит и начинает двигаться навстречу лакомству. Но если попытаться угостить его перцем, глаза наполняются ужасом, и он, издавая тревожный звук, пятится назад. Даже в темноте заяц отличает морковку от перца. Как это происходит?

В «морковку» из пластилина или папье-маше вставлен кусочек плоского ферритового стержня, а в «перец» — таких же размеров медная, латунная или алюминиевая пластина. В фигурку зайца вмонтировано электронное устройство с индуктивным датчиком, которое и заставляет зайца по-разному реагировать на магнитные и немагнитные материалы.

Функциональная схема электронного блока игрушки показана на вкладе (внизу слева). Основной генератор *1* вырабатывает колебания частотой около 20 кГц. Катушка *L1* генератора (датчик) имеет кольцевой сердечник с воздушным зазором, в который вводят «морковку» или «перец». Этот генератор, буферная ступень *2* и усилители тока *3* и *4*, нагрузкой которых служат электромагнитные реле *Р1* и *Р2*, являются тем устройством, которое позволяет зайцу отличить «перец» от «морковки».

В электронный блок входят также генераторы НЧ *5* и *6* с общей нагрузкой — громкоговорителем *Гр1*, имитирующим голос зайца, лампочки *Л1, Л2* и *Л3, Л4* — «глаза» зайца и электродвигатель *М1*, приводящий игрушку в движение.

При включении питания основной генератор *1* возбуждается, его колебания через буферную ступень *2* поступают на входы усилителей *3* и *4*, в результате чего тут же срабатывает реле *Р1*. При этом подвижный контакт группы *Р1/1* реле переключается в правое (по схеме) положение, что соответствует исходному состоянию игрушки.

Если теперь в воздушный зазор датчика ввести феррит («морковку»), то реле *Р1* отпустит якорь, его подвижный контакт *Р1/1* вернется в левое (по схеме) положение и замкнет цепи питания генератора *5*, лампочек *Л1, Л2* и электродвигателя *М1*. В результате засветятся глаза зайца, он издаст звук и покатится вперед. В том же случае, если в зазор датчика вместо феррита ввести медную пластинку («перец»), то сработает еще и реле *Р2* и его подвижный контакт группы *Р2/1* переключится в правое (по схеме) положение. Теперь

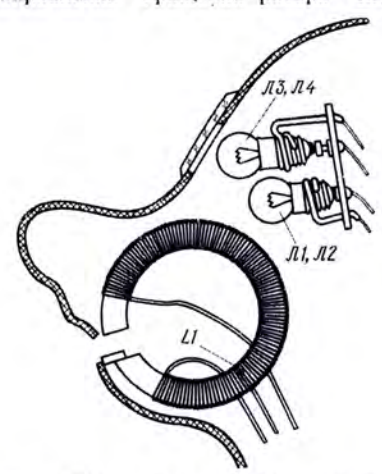
включается генератор *6*, лампочки *Л3*, *Л4*, а электродвигатель *М1* повезет зайца в обратную сторону, так как изменится полярность напряжения питания двигателя.

Более подробно работу игрушки рассмотрим по принципиальной схеме. Основной генератор собран на транзисторе *Т1* и колебательном контуре *L1C1*. В буферной ступени работает транзистор *Т2*, включенный по схеме эмиттерного повторителя.

Усилители тока, собранные на транзисторах *Т3* и *Т4* разных структур (*Т3 — p-n-p*, *Т4 — n-p-n*), нагружены обмотками реле *Р1* и *Р2*. При включении питания транзистор *Т3* открывается, реле *Р1* срабатывает и подвижный контакт группы *Р1/1* занимает правое (по схеме) положение. Транзистор же *Т4* остается почти закрытым, поэтому реле *Р2*, включенное в его коллекторную цепь, не срабатывает. При таком исходном состоянии игрушки питание на генераторы НЧ, собранные на транзисторах *Т5*, *Т6* и *Т7*, *Т8*, на электродвигатель *М1* и лампочки *Л1—Л4* не поступает.

При введении феррита в зазор сердечника катушки *L1* напряжение переменного тока в точке *А* контура, а следовательно, и в точке соединения конденсаторов *С3* и *С4*, резко возрастает. Это приводит к закрыванию транзистора *Т3*, отпусканию реле *Р1* и подаче через его контакты *Р1/1* питания на генератор НЧ, собранный на транзисторах *Т5* и *Т6*, на лампочки *Л1*, *Л2* и электродвигатель *М1*. Но стоит удалить из зазора датчика феррит, как устройство тут же принимает исходное состояние.

При введении в зазор датчика медной пластины колебания генератора срываются, напряжение в точке *А* падает до нуля, транзистор *Т4* открывается и срабатывает реле *Р2*. Теперь контакты *Р2/1* включат генератор НЧ на транзисторах *Т7* и *Т8*, лампочки *Л3* и *Л4* и изменят направление вращения ротора электродвигателя.




Генераторы НЧ на транзисторах разной страктуры представляют собой усилители с сильной положительной обратной связью. Частоты генерируемых ими колебаний и тембры их сигналов должны быть различными. В генераторе на транзисторах *Т5* и *Т6* громкость и тон звучания изменяют подбором конденсаторов *С5*, *С6* и резистора *R7*, а в генераторе на транзисторах *Т7* и *Т8* — конденсаторов *С7*, *С8* и резистора *R10*.

Конструкция возможного варианта игрушки изображена на вкладе. Тележку, на которой сидит фигурка зайца, можно сделать из деталей металлоконструктора. Тележка приводится в движение электродвигателем ДП-4, ось которого резиновым пассиком соединена с ведущей осью тележки. Батарею питания (две батареи 3336Л, соединенные последовательно) следует размещать в нижней части тележки.

Катушку *L1*, содержащую 220 (180+40) витков провода ПЭВ-2 0,29—0,41 наматывают на четырех, сложенных вместе торцами, ферритовых кольцах М1000НМ-А типоразмера К32×20×6. Зазор в сердечнике шириной около 6 мм выпиливают на точильном станке узким наждачным диском. Можно также каждое кольцо аккуратно расколоть пополам, на крупнозернистом наждачном камне вручную сточить соответствующие торцы каждой из половин, а затем склеить (клеем БФ-2 или эпоксидным, суперцементом), сложив их так, чтобы образовалось незамкнутое кольцо.

Ферритовая пластинка, вставленная в «морковку», представляет собой кусочек произвольной формы от плоского стержня магнитной антенны. Величина «морковки» и «перца» должна быть такой, чтобы при внесении их в рот зайца пластинка (ферритовая или медная) попадала в воздушный зазор датчика.

Реле *Р1* и *Р2* — РЭС-10, паспорт РС4.524.303. Могут быть также использованы реле РЭС-15, паспорт РС4.591.003. Лампы *Л1—Л4* — на напряжение 2,5 В и ток 150 мА (лучше — на 65 мА). Транзисторы *Т1—Т3*, *Т5* и *Т8* могут быть МП39 — МП42, а транзисторы *Т4*, *Т6* и *Т7* — МП35 — МП38 с любым буквенным индексом. Для электронного блока пригодны транзисторы со статическим коэффициентом усиления тока более 30. Подбора транзисторов не требуется. Головка прямого излучения *Гр1* — со звуковой катушкой сопротивлением 6—12 Ом, можно использовать и телефонный капсюль, например, ДЭМ-4М.

Электронный блок монтируют на плате из листового текстолита толщиной 1,5 мм, размеры платы зависят от габаритов имеющихся деталей. На ней же размещают и головку *Гр1*.

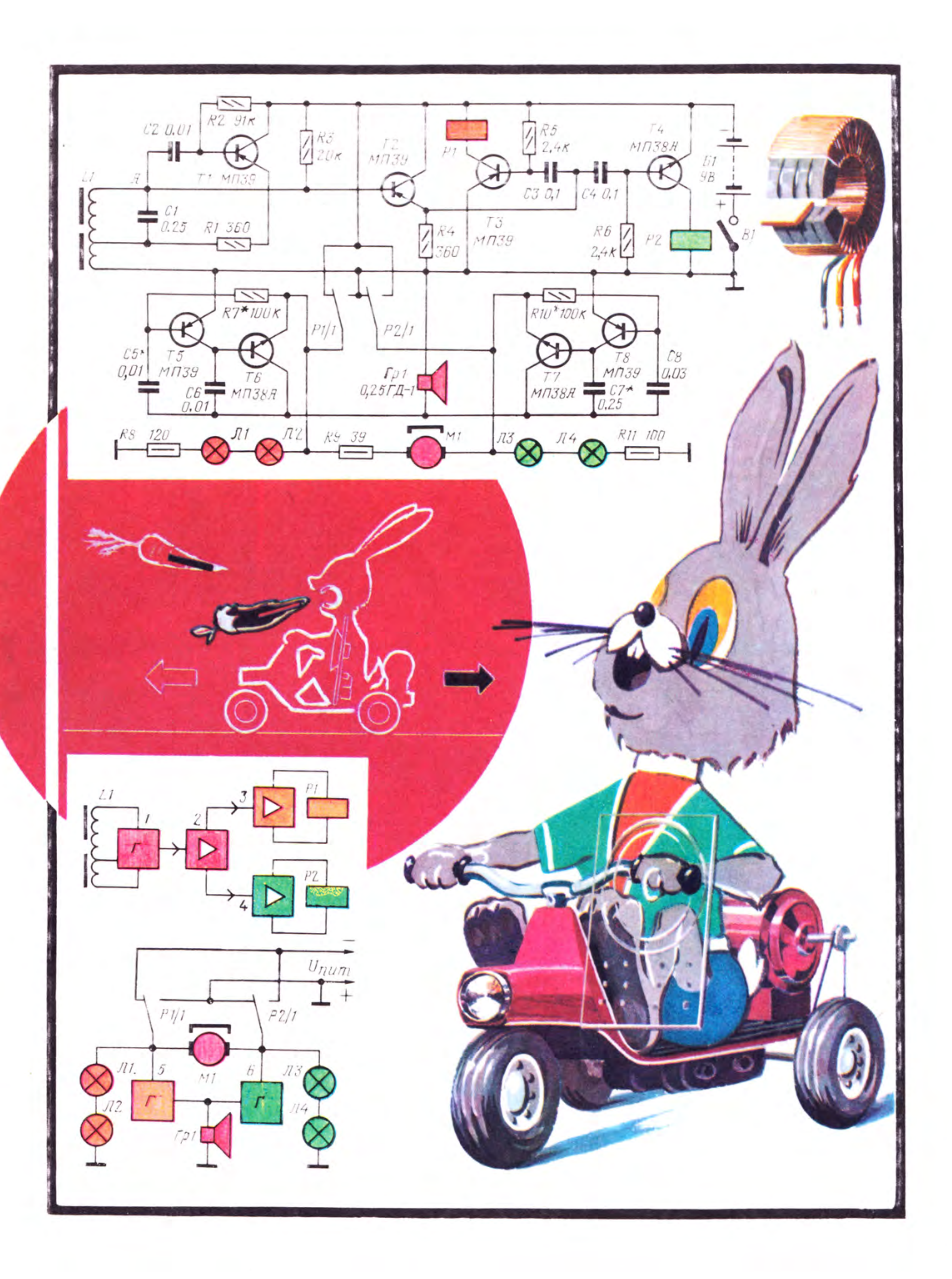
Баллоны лампочек *Л1*, *Л2* и *Л3*, *Л4* попарно окрашивают цветным лаком. Лампочки укрепляют в голове фигурки зайца (см. рисунок в тексте) против прозрачных пластинок, вставленных в глаза. Разную яркость свечения «глаз» устанавливают подбором гасящих резисторов *R8* и *R11*.

Налаживание начинают с генераторов НЧ. Для этого основной генератор, буферную ступень, усилители тока, цепи лампочек *Л1—Л4* и электродвигателя отключают от батареи, подключают к ней поочередно генераторы, добиваются их устойчивой работы и подбором соответствующих конденсаторов и резисторов устанавливают желательные тон и громкость звучания головки *Гр1*.

Затем к источнику питания подключают основной генератор, буферную ступень и подбором резистора *R1* добиваются максимального напряжения на контуре *L1C1*. Индикатором напряжения может быть вольтметр переменного тока, подключенный параллельно резистору *R4*. Затем в зазор сердечника катушки *L1* полностью вводят медную пластинку и подбором конденсатора *С2* добиваются срыва генерации. После этого на один из торцов сердечника наклеивают медную пластинку толщиной 1,5—2 мм так, чтобы она до середины перекрывала зазор (см. рис. в правом верхнем углу вкладки). При этом напряжение на контуре должно уменьшиться примерно в два раза, что будет соответствовать исходному режиму работы генератора.

Далее подключают к источнику питания усилители тока и, не изменяя режима генератора, подбором резисторов *R5* и *R6* добиваются четкого срабатывания реле *Р1* при включении тумблера *В1*, отпускания его при введении в зазор датчика ферритовой пластины и срабатывания реле *Р2* при введении медной пластины. В последнюю очередь подключают цепи лампочек и электродвигателя и устанавливают требуемую яркость свечения «глаз» игрушки и оптимальный ток (подбором резистора *R9*), потребляемый электродвигателем от батареи.

*Москва*


C2 0.01
R2 91к
T1 МП39
R3 20к
T2 МП39
P1
R5 2,4к
T4 МП38А
Б1 9В
L1
C1 0.25
R1 360
R4 360
T3 МП39
C3 0,1
C4 0,1
R6 2,4к
P2
B1
R7* 100к
R10* 100к
C5* 0,01
T5 МП39
T6 МП38А
C6 0.01
P1/1
P2/1
Гр1 0,25ГД-1
T7 МП38А
T8 МП39
C7* 0,25
C8 0,03
R8 120
Л1
Л2
R9 39
M1
Л3
Л4
R11 100
Г
P1
P2
$U_{пит}$
P1/1
P2/1
Л1
Л2
Л3
Л4
M1
Гр1

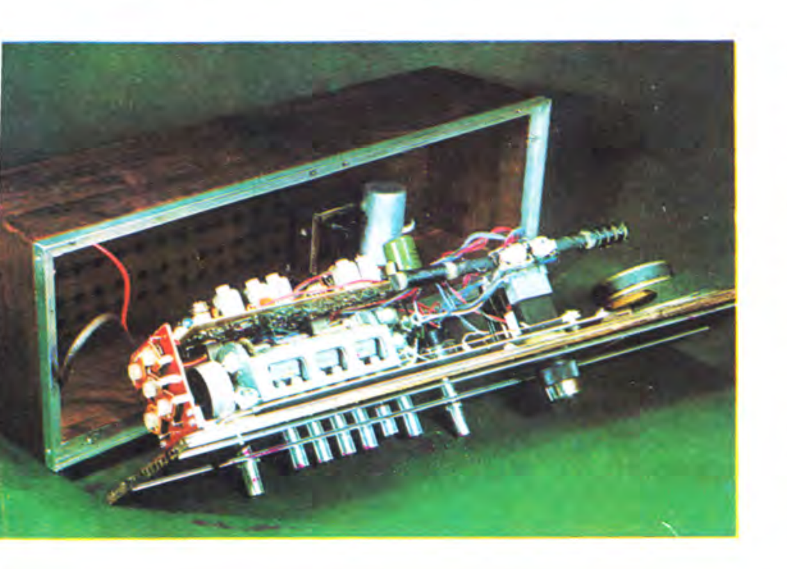


# ПРИЕМНИК РАДИОКОМПЛЕКСА

Инж. Е. ГУМЕЛЯ

В последние годы в промышленной и любительской практике наметилась тенденция к конструированию так называемых радиокомплексов. Такой подход к проектированию бытовой радиоаппаратуры позволяет значительно упростить конструкцию отдельных блоков (приемника, электропроигрывателя, магнитофона и т. д.), исключив из них усилители НЧ, громкоговорители (а в некоторых случаях — и блоки питания), и, одновременно, повысить качество звуковоспроизведения, применив один, но высококачественный усилитель НЧ и широкополосные громкоговорители. Достоинство радиокомплекса и в том, что его блоки можно постепенно заменять более совершенными, в любое время модернизировать один из них, не затрагивая при этом конструкции остальных.

Всеволновый приемник, внешний вид которого показан в заголовке статьи, предназначен для радиокомплекса среднего класса. Его, например можно использовать совместно с электрофонами «Аккорд» или «Вега-101» и магнитофонной приставкой «Нота-303». В этом случае используются усилитель НЧ и громкоговорители электрофона. Сигнал на вход усилителя НЧ подается с линейного выхода приемника. При необходимости описываемый приемник радиокомплекса можно использовать и как самостоятельное устройство, для чего в нем предусмотрен встроенный маломощный усилитель НЧ и малогабаритная динамическая головка 1ГД-39.



Приемник собран на 19 транзисторах, 8 из которых применены в усилителе НЧ. Он рассчитан на прием программ радиовещательных станций в следующих диапазонах: ДВ — 2060—732 м (145—410 кГц), СВ — 577—185 м (520—1620 кГц), КВ1 — 50,4—48,4 м (5,95—6,2 МГц), КВ2 — 42,2—41,1 м (7,1—7,3 МГц), КВ3 — 31,6—30,7 м (9,5—9,775 МГц), КВ4 — 25,6—24,8 м (11,7—12,1 МГц) и УКВ — 4,56—4,12 м (65,8—73 МГц). Для удобства эксплуатации в диапазоне УКВ применена фиксированная настройка на пять радиостанций. В диапазонах ДВ и СВ прием ведется на магнитную антенну, в КВ и УКВ — на встроенную штыревую (телескопическую) или наружную антенны.

Номинальная чувствительность приемника при отношении сигнал/шум, равном 20 дБ, в диапазоне УКВ составляет 30, во всех остальных — 4 мкВ. В первом случае чувствительность измерена при подаче сигнала на эмиттер транзистора — усилителя высокой частоты блока УКВ, во втором — на базу первого транзистора смесительного каскада АМ-тракта.

Промежуточная частота АМ-тракта — 465 кГц, ЧМ-тракта — 6,8 МГц. Избирательность по соседнему каналу при расстройке ±9 кГц не хуже 50 дБ, по зеркальному каналу — в пределах норм, предъявляемых ГОСТ 5651—64 к радиовещательным приемникам второго класса. Напряжение на линейном выходе приемника при номинальной чувствительности равно 200 мВ, номинальная выходная мощность встроенного усилителя НЧ — 0,5 Вт (при коэффициенте гармоник менее 2%), максимальная — 0,7 Вт. Автоматическая регулировка усиления обеспечивает изменение выходного напряжения не более, чем на 6 дБ при изменении сигнала на входе на 60 дБ (по отношению к уровню, соответствующему номинальной чувствительности). По остальным параметрам приемник полностью соответствует требованиям упомянутого стандарта к приемникам второго класса.

Приемник питается от сети переменного тока напряжением 220 В, потребляемая мощность — менее 2,5 В·А. Размеры приемника 402×145×130 мм, масса — 1,5 кг.

Принципиальная схема приемника показана на рис. 1 в тексте. При приеме радиостанций в диапазонах ДВ, СВ и КВ в работе участвуют смесительный каскад, собранный на транзисторах *Т1* и *Т2*, отдельный гетеродин (транзисторы *Т3*, *Т4*), усилитель ПЧ (*Т5—Т7*), детекторный каскад (*Т8*) и стабилизатор напряжения (*Т9*) питания гетеродина и смещения транзистора *Т2* смесителя. В диапазоне УКВ приемный тракт состоит из усилителя ВЧ (*Т18*), преобразователя частоты (*Т19*), усилителя ПЧ (*Т5—Т7*), усилителя-ограничителя ЧМ-колебаний (*Т8*) и детектора отношений, выполненного на диодах *Д3* и *Д4*.

Переключение приемника из одного режима в другой осуществляется переключателем *В6* («*АМ*» — «*ЧМ*»), с помощью которого выход одного из детекторов соединяется с базой транзистора *Т10* — предварительного усилителя НЧ. Усиленный этим транзистором сигнал подводится к разъему *Ш1* («*Линейный выход*») и ко входу усилителя НЧ (*Т11—Т17*), нагрузкой которого служит головка *Гр1*.

При установке переключателя *В6* в положение «*АМ*» (по схеме — правое) выбранный диапазон включается нажатием соответствующей кнопки (или двух — для *КВ4*) переключателя *В1—В5*. В диапазонах ДВ и СВ входной контур состоит соответственно из катушек магнитной антенны *L5* и *L3*, подстроечных конденсаторов *С65*, *С64* и секции *С49* блока КПЕ, в диапазонах КВ — из катушки *L1* (общей для всех) и конденсаторов *С66—С71*. Гетеродинные контуры этих диапазонов состоят из катушек *L11* (ДВ), *L9* (СВ) и *L7* (КВ), конденсаторов *С51—С60* и секции *С50* блока КПЕ. Конденсаторы *С66—С71* и *С55—С60* используются для «растяжки» участков КВ диапазонов, в которых работают радиовещательные станции, поэтому их емкости должны быть такими, как указано на схеме (допускаемое отклонение не должно превышать ±5%).

Принятый магнитной или штыревой антенной и выделенный входным контуром сигнал через соответствующую катушку связи (*L2*, *L4* и *L6*) и конденсатор *С1* поступает на вход смесительного каскада, выполненного на транзисторах *Т1* и *Т2*. Первый из них включен по схеме с общим коллектором, второй — по схеме с общей базой. Напряжение гетеродина поступает в эмиттерные цепи транзисторов через развязывающую цепочку *R3C2*. Напряжение смещения на базу транзистора *Т1* снимается с части нагрузки детекторного каскада (подается через развязывающий фильтр *С11R5*), а на базу *Т2* — со стабилизатора напряжения, выполненного на транзисторе *Т9*. Благодаря дифференциальному включению транзисторов усиление смесительного каскада изменяется в очень широких пределах при малых изменениях постоянного напряжения на базе транзистора *Т1*. Именно этим и объясняется высокая эффективность АРУ, примененной в приемнике. Для индика-

*Рис. 1*

ции настройки на радиостанции применен магнитоэлектрический индикатор *И1*, включенный в диагональ моста, образованного транзисторами смесительного каскада и резисторами *R54*, *R55* в их коллекторных цепях.

Гетеродин АМ-тракта собран на составном транзисторе *Т3Т4* и питается от того же стабилизатора, что и смеситель. Достоинством гетеродина, выполненного по такой схеме, является упрощение конструкции катушек гетеродинных контуров и схемы коммутации при переходе с одного диапазона на другой. Однако при использовании транзисторов типа ГТ313 в гетеродине может возникнуть сверхрегенерация, проявляющаяся в виде характерного шипения, сопровождающего прием. Для устранения этих колебаний служит резистор *R31*, необходимость в котором выявляется при налаживании приемника.

В коллекторную цепь транзистора *Т2* включен комбинированный фильтр сосредоточенной селекции, состоящий из пьезокерамического фильтра *ПФ1* и двух *LC*-фильтров (вместо этой комбинации можно использовать и обычный трех- или четырехконтурный ФСС). Последний из них (*L14C5*) вместе с фильтром ЧМ-тракта (*L20C42*) подключен ко входу двухкаскадного апериодического усилителя ПЧ. Его первый каскад собран по схеме эмиттерного повторителя на составном транзисторе *Т5Т6*, второй — на транзисторе *Т7*, включенном по схеме с общим эмиттером. С нагрузки усилителя — резистора *R12* — усиленный сигнал промежуточной частоты поступает на базу транзистора *Т8*, выполняющего роль детектора. Благодаря включению транзистора по схеме с общим коллектором детектор обладает малым коэффициентом вносимых им нелинейных искажений. С части нагрузки детектора — резистора *R14* — напряжение звуковой частоты поступает (через контакты переключателя *В6*) на вход первого каскада усилителя НЧ (*Т10*). Напряжение АРУ, как уже говорилось, снимается с движка резистора *R13* и через фильтр *R5C11* подается в цепь базы транзистора *Т1* смесительного каскада.

Коллектор транзистора *Т7* соединен также (через двухзвенный фильтр *R9C7R8C6*) с базой транзистора *Т9*, эмиттер которого, в свою очередь, соединен (через резистор *R6* и катушки *L14*, *L20*) с базой транзистора *Т5*. Другими словами, этот транзистор включен в цепь глубокой отрицательной обратной связи, стабилизирующей на необходимом уровне напряжение на эмиттере транзистора *Т9*. Это напряжение и использовано для питания преобразователя частоты при приеме передач с амплитудной модуляцией.

При переходе на диапазон УКВ (переключатель *В6* в положении, показанном на схеме) стабилизатор напряжения переключается на питание усилителя ВЧ (*Т18*) и преобразователя (*Т19*) блока УКВ. Поскольку резистор *R7* в этом случае оказывается соединенным с общим проводом приемника, напряжение на выходе стабилизатора (эмиттер транзистора *Т9*) увеличивается с 1,8 до 3,6 В, что необходимо для нормальной работы блока УКВ и изменения режима работы транзистора *Т8*, который теперь выполняет роль дополнительного усилителя ПЧ и ограничителя ЧМ-колебаний.

Входной контур диапазона УКВ состоит из индуктивности антенны и проводника, соединяющего ее с катушкой *L1*, части самой этой катушки, конденсатора *С24* и входной емкости транзистора *Т18*, включенного по схеме с общей базой. Контур настроен примерно на среднюю частоту диапазона. В коллекторную цепь транзистора *Т18* включен перестраиваемый колебательный контур, состоящий из катушки *L15*, конденсатора *С27* и емкости варикапа *Д1*, которую можно изменять с помощью подстроечных резисторов *R32* — *R36*, подключенных к источнику стабилизированного напряжения, выполненного на стабилитроне *Д9*.

Напряжение ВЧ с контура *L15C27Д1* подается на эмиттер транзистора *Т19*, выполняющего одновременно функции смесителя и гетеродина с емкостной обратной связью (конденсаторы *С30*, *С33*). Контур гетеродина включает в себя катушку *L17*, конденсатор *С35* и емкость варикапа *Д2*. Изменение его емкости при переходе с одной фиксированной настройки на другую осуществляется теми же подстроечными резисторами, что и во входном контуре. Таким образом, переключатель *В1*—*В5*, который в режиме «*АМ*» служил переключателем диапазонов (ДВ, СВ и КВ), в диапазоне УКВ выполняет роль переключателя фиксированных настроек (программ).

Помимо постоянного напряжения на варикап *Д2* подается (через фильтр *R47C38R48*) также напряжение автоматической подстройки частоты (АПЧ) с выхода частотного детектора. Сопряжение настроек в УКВ диапазоне осуществляется подстроечным резистором *R37*, подключенным к источнику питания блока.

Фильтр сосредоточенной селекции *L18C34L19C40L20C42*, настроенный на промежуточную частоту 6,8 МГц, включен в коллекторную цепь транзистора *Т19*. Для устранения возможности попадания на вход преобразовательного каскада колебаний с частотой, равной промежуточной, в цепь эмиттера этого транзистора включен последовательный колебательный контур *L16C31*, настроенный на частоту 6,8 МГц.

Напряжение ПЧ с контура *L20C42* поступает на вход усилителя ПЧ, в который, как упоминалось, теперь входит и транзистор *Т8*. В его коллекторную цепь включен двухконтурный полосовой фильтр *L21C43L22L23C44* (фазосдвигающий трансформатор), настроенный на промежуточную частоту. Частотный детектор выполнен на диодах *Д3*, *Д4* по схеме детектора отношений.

Напряжение звуковой частоты с выхода ЧМ- или АМ-детектора (в зависимости от положения переключателя *В6*) подается на базу транзистора *Т10* работающего в первом каскаде усилителя НЧ. Режим работы этого транзистора выбран так, чтобы обеспечивалось неискаженное усиление сигналов, в 7—10 раз превышающих номинальное напряжение на выходе детекторов. Это дало возможность включить регулятор громкости (*R19*) после первого каскада, тем самым улучшив отношение сигнал/шум при малой громкости, и одновременно увеличить напряжение звуковой частоты на линейном выходе.

Второй каскад усилителя НЧ, собранный на транзисторе *Т11*, помимо основной своей функции выполняет еще и роль автоматического регулятора режима работы транзисторов оконечного каскада. С коллектора транзистора *Т11* напряжение сигнала поступает на базу транзистора *Т12*, динамической нагрузкой которого служит транзистор *Т14*. Оконечный каскад усилителя выполнен по обычной схеме на транзисторах *Т13*, *Т15*—*Т17*. Усилитель охвачен отрицательной обратной связью по переменному и постоянному току, напряжение которой с выхода усилителя (коллектор транзистора *Т16*—эмиттер *Т17*) подается в цепи эмиттера транзистора *Т11* и базы транзистора *Т14*. Глубина обратной связи по переменному току определяется делителем напряжения, состоящим из резисторов *R23*, *R24* и конденсатора *С16*. Дополнительная линеаризация режима работы усилителя достигнута подключением резистора *R29* в цепи эмиттера транзистора *Т14* к головке *Гр1*. Действие этой (также отрицательной) обратной связи таково, что даже при замыкании накоротко резистора *R26*, определяющего ток покоя транзисторов оконечного каскада, коэффициент гармоник оказывается менее 2%. Регулировка тембра по высшим частотам при работе на встроенный громкоговоритель осуществляется переменным резистором *R25*.

Блок питания приемника выполнен по простейшей схеме. Он состоит из трансформатора питания *Тр1*, выпрямителя на два напряжения, собранного по мостовой схеме на диодах *Д5*—*Д8*, и стабилизатора напряжения (стабилитрон *Д9* и резистор *R30*), подаваемого на варикапы. Усилители ПЧ и НЧ питаются нестабилизированным напряжением 9 В. Для уменьшения помех, проникающих из сети, первичная обмотка трансформатора питания зашунтирована конденсаторами *С22*, *С23*, точка соединения которых подключена к общему проводу приемника. Этой же цели служит и конденсатор *С20*.

Конструкция и детали. Приемник (см. вкладку) собран в полированном деревянном ящике со съемной передней стенкой, на которой закреплены динамическая головка 1ГД-39, шкала (от радиоприемника «Океан») и подшкальник, выполняющий одновременно и роль шасси. На нем установлены блок конденсаторов переменной емкости (от того же радиоприемника), верньерно-шкальный механизм, переключатели диапазонов и программ (*В1*—*В5*) и режима работы (*В6*), регуляторы громкости (*R19*) и тембра (*R25*), индикатор настройки (прибор М4283 на 250 мкА), лампочка подсвета шкал индикатора и настройки. Печатная плата (стеклотекстолит толщиной 1,5 мм) закреплена на подшкальнике с помощью двух стоек и винтов М3. На ней смонтированы почти все детали, кроме катушек диапазонов ДВ, СВ и КВ, подстроечных резисторов *R32* — *R36* и выпрямителя который выполнен в виде отдельного блока и закреплен в корпусе приемника. На его задней стенке размещены также унифицированная розетка СГ3 и штыревая телескопическая антенна от радиоприемника «Рига-301».

Взамен указанных на схеме, во всех каскадах приемника, кроме блока УКВ и оконечного каскада, можно использовать любые высокочастотные кремниевые транзисторы с граничной частотой не менее 60 МГц и статическим коэффициентом передачи тока не менее 20. В приемнике применен кнопочный переключатель П2-К с пятью зависимыми (*В1*—*В5*) и одной независимой (*В6*) кнопками. Вместо пьезокерамического фильтра ФП1П-024 можно использовать и другие из этой серии (ФП1П-015 — ФП1П-027), а при их отсутствии — *LC*-фильтр сосредоточенной селекции по схеме, показанной на рис. 2, обеспечивающий хорошую симметрию кривой селективности. Диоды выпрямителя (*Д5*—*Д8*) — любые выпрямительные с допустимым обратным напряжением не менее 30 В, частотного детектора — серии Д9 с любым буквенным индексом, варикапы — любые из серии Д901.

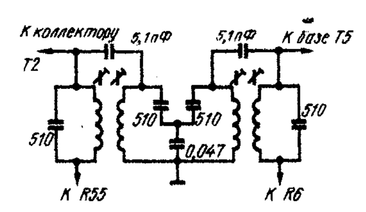


*Рис. 2*

Трансформатор питания намотан на Ш-образном магнитопроводе из пластин УШ16 (толщина набора 24 мм). Его первичная обмотка содержит 3000 витков провода ПЭВ-2 0,13, вторичная — 2Х95 витков провода ПЭВ-2 0,59. Электростатический экран представляет собой один слой провода ПЭВ-2 0,13, изолированный от первичной и вторичной обмоток прокладками из стеклолакоткани и кабельной бумаги. Намоточные данные катушек приемника приведены в таблице.

Налаживание приемника начинают с усилителя НЧ. Напряжение на средней точке усилителя (коллектор транзистора *Т16*) устанавливают равным половине напряжения источника питания подбором резистора *R20*. Далее, поворачивая движок подстроечного резистора *R13*, устанавливают стрелку индикатора настройки

| Обозначение по схеме | Число витков | Провод | Сердечник | Диаметр каркаса (намотки), мм | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|
| *L1* | 10 | ПЭЛШО 0.2 | М100НН-2-СС 2,8×12 | 6 | Отвод от 3-го витка |
| *L2* | 2 | ПЭЛШО 0,1 | | | На одном каркасе с *L1* |
| *L3* | 55 | ЛЭШО 10××0,07 | М400НН-3-8×160 | | |
| *L4* | 6 | ПЭЛШО 0,15 | » | | |
| *L5* | 180 | ПЭВ-2 0,1 | » | | |
| *L6* | 15 | ПЭВ-2 0,1 | » | | |
| *L7* | 9 | ПЭЛШО 0,2 | М100НН-2-СС 2,8×12 | 6 | |
| *L8* | 3 | ПЭЛШО 0,1 | | | На одном каркасе с *L7* |
| *L9* | 4×26 | ЛЭ 3×0,06 | Ч5М600НН | | |
| *L10* | 10 | ПЭЛШО 0.1 | | | |
| *L11* | 4×40 | ЛЭ 3×0,06 | М600НН-3-СС 2,8×12 | | |
| *L12* | 18 | ПЭЛШО 0,1 | | | |
| *L13* | 3×33 | ЛЭ 5×0,06 | Ч5М600НН | | Отвод от 14-го витка |
| *L14* | 3×33 | ЛЭ 5×0,06 | Ч5М600НН | | Отвод от 14-го витка |
| *L15* | 4 | ПЭВ-2 0,8 | — | (6) | Намотка бескаркасная |
| *L16* | 20 | ПЭЛШО 0,1 | — | | На резисторе МЛТ-0,5-100 к |
| *L17* | 4 | ПЭВ-2 0,8 | — | (6) | Намотка бескаркасная; внутри — поролон |
| *L18*—*L21* | 18 | ПЭЛШО 0,15 | Ч5М600НН | | |
| *L22* | 9 | ПЭЛШО 0,15 | Ч5М600НН | | На одном каркасе с *L21* |
| *L23* | 2×9 | ПЭЛШО 0,15 | Ч5М600НН | | |

*И1* на «нулевую» отметку. При этом коллекторные токи транзисторов *Т1* и *Т2* должны быть одинаковыми и равными примерно 0,5 мА. Если сделать этого не удается, необходимо поменять местами транзисторы *Т1* и *Т2* и вновь попытаться установить стрелку на нуль. После этого по обычной методике настраивают фильтры *L13C4*, *L14C5* на середину полосы пропускания фильтра *ПФ1* и сопрягают настройки в СВ и ДВ диапазонах. Частоты точного сопряжения в диапазоне ДВ — 160 и 400 кГц, в диапазоне СВ — 570 и 1400 кГц. Настройку КВ диапазона начинают с поддиапазона КВ4. Для этого одновременно нажимают кнопки переключателей *В4* (КВ2) и *В5* (КВ3), устанавливают ротор блока КПЕ в положение максимальной емкости и подают на вход приемника (*Гн1*) амплитудномодулированные колебания частотой 5,9 МГц. Вращая подстроечный сердечник катушки *L7*, настраивают приемник на эту частоту. Затем приемник переключают на поддиапазон КВ1 и, установив ротор блока КПЕ в положение, соответствующее минимальной емкости, настраивают приемник на частоту 12,1 МГц изменением только емкости подстроечного конденсатора *С61*, следя за тем, чтобы частота гетеродина была выше частоты принимаемого сигнала. Если емкости конденсаторов *С55*—*С60* соответствуют указанным на схеме, то после такой настройки укладки поддиапазонов КВ2 и КВ3 по частоте не потребуется. Если же этого не получится, указанные конденсаторы придется подобрать. Входные контуры настраивают аналогичным способом (то есть вначале КВ4, а затем КВ1).

Далее переключатель *В6* переводят в положение «*ЧМ*» и подбором резистора *R7* устанавливают на эмиттере транзистора *Т9* напряжение 3,6 В. Затем на базу транзистора *Т5* через конденсатор емкостью 0,01—0,015 мкФ от генератора стандартных сигналов подают сигнал напряжением 1—2 мВ и частотой 6,8 МГц, а параллельно конденсатору *С46* подключают вольтметр

постоянного тока. Контур *L21C43* настраивают по максимуму постоянного напряжения на этом конденсаторе, после чего вольтметр подключают параллельно конденсатору *C74* и на ту же частоту настраивают контур *L23C44*. При этом стрелка вольтметра должна установиться на нулевую отметку шкалы.

Укладку УКВ диапазона проще всего выполнить с помощью генератора сигналов. Настроив его на частоту 73 МГц, нажимают одну из кнопок (*В1—В5*) переключателя диапазонов и соответствующим ей подстроечным резистором (*R32—R36*) устанавливают на варикапах *Д1* и *Д2* напряжение 12,5—13 В. После этого, изменяя расстояние между витками катушки *L17*, настраивают приемник на частоту 73 МГц, а затем, изменяя таким же способом индуктивность катушки *L15*, на эту же частоту настраивают контур усилителя ВЧ. Далее изменением напряжения на варикапах приемник перестраивают на частоту 65,8 МГц (на эту частоту должен быть перестроен и генератор) и вновь сопрягают настройки контура УВЧ и гетеродина, но теперь частоту первого из них изменяют подстроечным резистором *R37*. Эти операции следует повторить несколько раз до получения точного сопряжения на концах диапазона.

При отсутствии генератора сигналов настроить приемник можно и по сигналам радиовещательных станций. Для этого к приемнику подключают наружную антенну (например, телевизионную), включают одну из кнопок переключателя (например, *В1*), движок подстроечного резистора *R37* устанавливают в среднее положение и с помощью соответствующего подстроечного резистора (в данном случае — *R32*) устанавливают на варикапах напряжение, равное 4 В. Изменяя индуктивность катушки *L17*, настраивают приемник на радиостанцию, работающую на самой низкой частоте диапазона. После этого наружную антенну отключают и, изменяя индуктивность катушки *L15*, настраивают контур усилителя ВЧ по максимальной громкости передачи. Затем изменяя напряжение на варикапах (подстроечным резистором *R32*), настраивают приемник на радиостанцию, работающую на высокочастотном конце диапазона, еще раз уточняют (по максимальной громкости) настройку контура усилителя ВЧ, снова перестраивают приемник на радиостанцию в низкочастотном участке диапазона и подстраивают контур усилителя ВЧ изменением емкости варикапа *Д1* с помощью подстроечного резистора *R37*. Все операции по настройке УКВ диапазона необходимо проводить при выключенной АПЧ, для чего достаточно замкнуть накоротко конденсатор *C38*.

Закончив укладку диапазона, приемник настраивают на уверенно принимаемые в данной местности УКВ радиостанции и включают систему АПЧ. При неправильной работе этой системы (вместо «захвата» происходит как бы «выталкивание» радиостанции) конденсатор *C45* следует подключить к другому концу катушки *L23*. Емкость этого конденсатора подбирают при настройке частотного детектора по форме S-кривой, которая должна быть линейна в пределах расстройки относительно средней частоты на ±150 кГц.

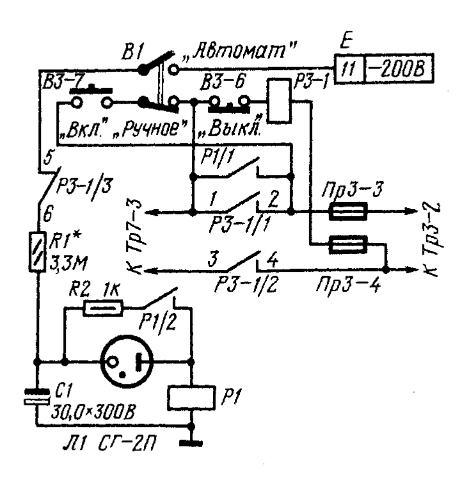
*г. Мытищи Моск. обл.*

## *Возвращаясь к напечатанному*

### Усовершенствование

### ... реле времени

В «Радио», 1974, № 2 на стр. 51 описано реле времени для выпрямителя ТУ-600. Это реле повышает эксплуатационные характеристики усилителя, однако не исключает возможности включения анодного напряжения при отсутствии смещения на сетках выходных ламп, что грозит выходом из строя усилителя.




Этот недостаток легко устранить, если использовать для питания реле источник напряжения смещения (—200 В). Работа реле времени остается прежней, однако в схеме, опубликованой в упомянутой заметке, нужно сделать незначительные изменения.

Измененная схема показана на рисунке. В нее дополнительно введен тумблер *В1* для оперативного перехода с автоматического включения анодного напряжения на ручное. Это необходимо для ремонтно-профилактических работ, а также в случае отказа реле времени. Диод *Д1* исключен.

Реле *Р3—1* нужно заменить на МКУ-48, паспорт РА4.509.145Д (обмотка: напряжение ~220 В, сопротивление 2700 Ом, 12000 витков ПЭЛ 0,09, паспорт обмотки РУ4.506.166Д). Тумблер *В1* типа ТБ-1.

**Инж. В. ЗАХАРОВ**

*пос. Лебяжье*
*Курганской обл.*

### ... реле — регулятора

В «Радио», 1966, № 6, стр. 61 было помещено описание реле-регулятора напряжения для автомобилей и мотоциклов, работающего при напряжении 6 В. При повторении устройства выяснилось, что ввиду сильной обратной связи по току в эмиттерном повторителе, выполненном на транзисторе *Т3*, ток базы недостаточен для его полного открывания. По этой причине ток обмотки возбуждения *ОВ* оказывается также недостаточным для нормальной работы генератора.

Устранить этот недостаток удалось включением обмотки возбуждения не в эмиттерную, а в коллекторную цепь транзистора *Т3*. После этого генератор стал обеспечивать требуемый ток на всех режимах работы двигателя и нагрузки. Необходимо добавить, что замена германиевых диодов Д305 кремниевыми в реле-регуляторе крайне нежелательна из-за их относительно большого прямого сопротивления.

**А. ХИЛЬКО**

*г. Константиновка*
*Донецкой обл.*

Примечание редакции. При изготовлении реле-регулятора необходимо иметь в виду, что качество его работы может быть существенно повышено, если выводы эмиттера и коллектора транзистора *Т1* (П8) поменять местами. Поэтому прежде, чем изменять место включения обмотки *ОВ* генератора, следует проверить работу реле-регулятора при измененном включении транзистора *Т1*.

# АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРЫ

## ...С ПЛАВНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

Терморегулятор, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, позволяет установить такое эффективное значение напряжения на нагревателе, при котором обеспечивается поддержание температуры среды на заданном уровне с минимальным разбросом относительно среднего значения независимо от инерционности нагревателя. При максимальной чувствительности регулятора точность поддержания температуры не хуже ±0,2°С.

Датчиком температуры является терморезистор ММТ-13 (*R8*), включенный в одно из плеч моста *R5—R9*. На одну диагональ моста подается стабилизированное напряжение питания со стабилитрона *Д7*. С другой диагонали снимается напряжение на базы транзисторов *Т1* и *Т2* усилителя постоянного тока. Резистор *R10* служит для регулировки чувствительности усилителя.

Постоянное напряжение смещения с коллектора транзистора *Т2* поступает на базы транзисторов *Т3, Т4* и через них управляет моментом включения тиристоров *Д5* и *Д6*. С конденсаторов *С1, С2* на базы транзисторов *Т3* и *Т4* подается переменное напряжение, сдвинутое по фазе на угол 90° относительно напряжения питающей электросети. Включение тиристоров будет тем позднее после начала соответствующего полупериода напряжения сети, чем меньше напряжение смещения. Благодаря тому, что тиристоры *Д5, Д6* шунтированы диодами *Д3* и *Д4*, через нагрузку проходит ток во время обоих полупериодов напряжения сети.

Примененные тиристоры *Д5, Д6* и диоды *Д3, Д4* рассчитаны на нагрузку до 600 Вт.

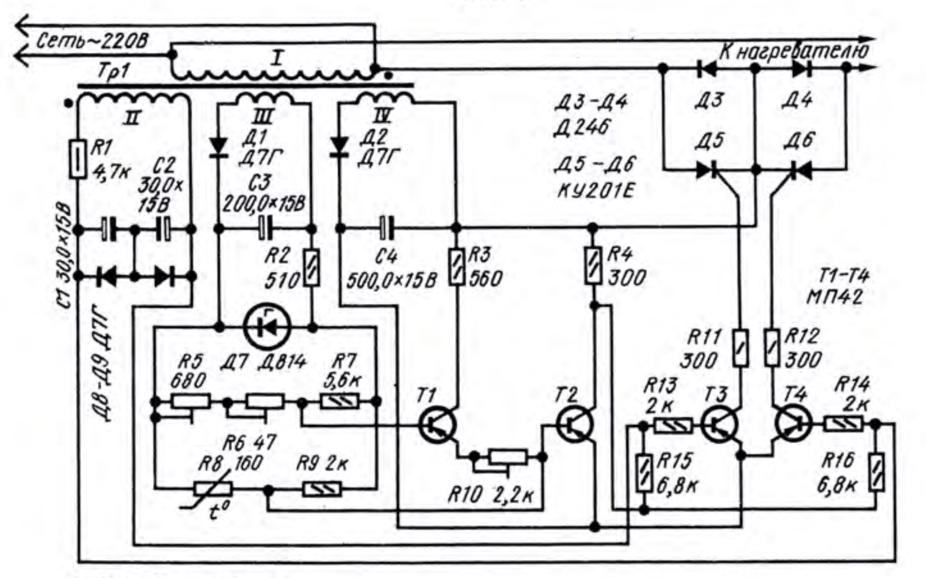
Трансформатор *Тр1* намотан на сердечнике Ш16×20. Обмотка *I* содержит 2900 витков провода ПЭЛ 0,1, обмотка *II* — 530 витков провода ПЭЛ 0,12, обмотка *III* — 120 витков провода ПЭЛ 0,29 и обмотка *IV* — 100 витков провода ПЭЛ 0,4.

Необходимый режим нагревательной системы устанавливается резистором *R5*. Сначала его сопротивление устанавливают таким, чтобы на нагревательную систему подавалась максимальная мощность. Когда же температура достигнет требуемого значения, сопротивление резистора *R5* изменяют, добиваясь некоторого уменьшения нагрева. После нескольких колебаний температура должна стабилизироваться. Если колебания температуры не уменьшаются, следует уменьшить чувствительность, регулируя резистор *R10*, и добиться стабилизации температуры. После этого произвести ее корректировку резистором *R6*.

**Л. КИЦ**

*г. Новосибирск*

*Рис. 1*




## ...СО СТУПЕНЧАТЫМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ

Распространенные конструкции терморегуляторов имеют два недостатка, не позволяющих часто получить необходимую точность поддержания температуры объектов. Первым из них является наличие в некоторых регуляторах усилительных устройств, управляемых постоянным током, которые обладают низкой температурной стабильностью. Вторым недостатком большинства терморегуляторов является то, что они имеют только два режима работы: *«нагрев включен»* и *«нагрев выключен»*. Для того, чтобы обеспечить при этом достаточно быстрый нагрев до необходимой температуры, приходится применять нагреватели значительно бóльшей мощности, чем та, которая требуется для поддержания температуры. Это приводит к значительным колебаниям температуры.

Для повышения точности регулирования температуры терморегулятор следует выполнять на деталях, управляемых переменным током. Причем терморегулятор должен иметь два режима нагрева.

В терморегуляторе, собранном по схеме, изображенной на рис. 2, указанные недостатки устранены. При этом используется обычный, несекционированный нагреватель.

Датчиком температуры служит терморезистор *R2*, входящий в состав моста *R2—R6*. В одну диагональ этого моста включена обмотка *II* трансформатора *Тр1* генератора синусоидальных колебаний на транзисторе *Т1*. Другая диагональ входит последовательно в цепь базы транзистора. Как известно, если на одну диагональ активного моста подано переменное напряжение, то фаза напряжения на другой диагонали либо совпадает, либо противоположна в зависимости от разбалансировки моста. Таким образом, обратная связь, которой охвачен усилительный каскад на транзисторе *Т1*, изменяется с отрицательной на положительную при увеличении сопротивления терморезистора *R2* (остывании объекта). Генератор возбуждается, и на обмотке *III* появляется синусоидальное напряжение с частотой в несколько килогерц, амплитуда которого сильно зависит от степени разбаланса моста. Резисторы *R1, R7* и диод *Д1* обеспечивают необходимый режим работы транзистора *Т1* по постоянному току и термостабильность каскада.

К обмотке *III* трансформатора *Тр1* подключены входы двух триггеров

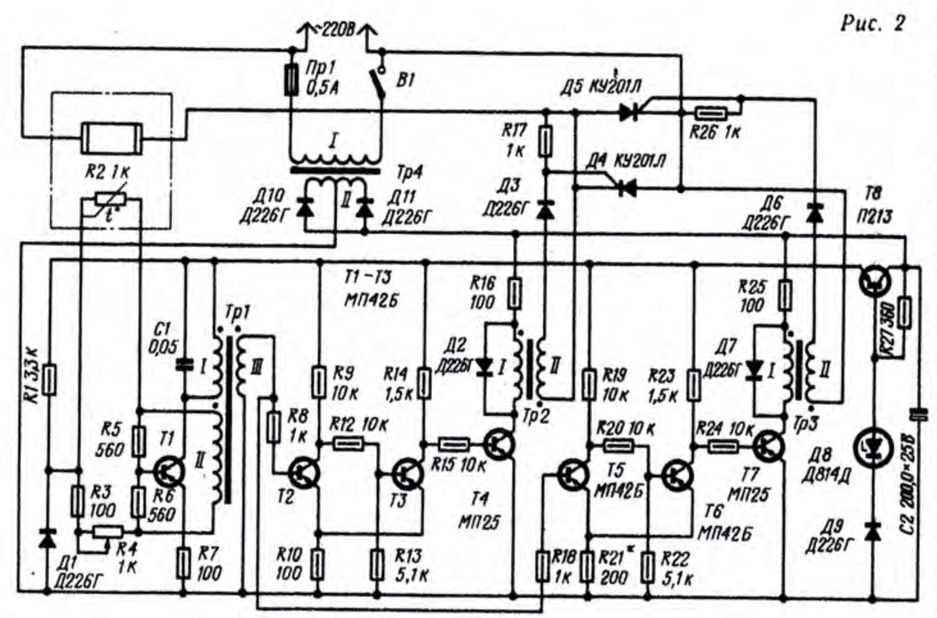


Рис. 2

Шмитта, собранных на транзисторах *Т2, Т3* и *Т5, Т6*. Так как резисторы в цепях эмиттеров транзисторов триггеров различны то уровни их срабатывания также отличаются.

По мере остывания объекта амплитуда напряжения на обмотке *III* трансформатора *Тр1* увеличивается и достигает уровня срабатывания первого триггера Шмитта (на транзисторах *Т2* и *Т3*). На выходе триггера при этом появляются прямоугольные импульсы, которые усиливаются и дополнительно формируются усилительным каскадом на транзисторе *Т4*. С обмотки *II* трансформатора *Тр2* импульсы в положительной полярности поступают на управляющий электрод тиристора *Д4* и открывают его в начале каждого прямого для этого тиристора полупериода напряжения сети. Нагреватель оказывается включенным на половинную мощность.

Если же температура объекта значительно ниже заданной (что устанавливается подбором резистора *R21*), то работают оба триггера Шмитта. В этом случае открыты оба тиристора *Д4* и *Д5*, вследствие чего ток протекает в оба полупериода напряжения сети. Если температура объекта равна или выше заданной, оба тиристора закрыты и нагреватель отключен от сети.

Транзисторы *Т1—Т3* и *Т5, Т6* могут быть любые маломощные, например: МП39—МП42, *Т4* и *Т7* — МП25 или МП26, а *Т8* — П213—П217 с любыми буквенными индексами. Транзистор *Т1* должен иметь $B_{ст}=40$ и возможно меньший $I_{к0}$. Терморезистор *R2* желательно применить малоинерционный, например КМТ-17. В случае параллельного соединения нескольких терморезисторов их общее сопротивление должно быть около 1 кОм. Вопрос о применяемых тиристорах, а также размерах радиаторов к ним решается исходя из мощности и напряжения питания нагревателя.

Трансформаторами *Тр1—Тр3* могут быть МИТ-4.

Однако трансформатор *Тр1* можно намотать на сердечнике СБ-23а. Обмотка *I* должна содержать 160 витков, *II* — 80 витков, а *III* — 160 витков провода ПЭЛ 0,08. Трансформаторами *Тр2* и *Тр3* могут служить также выходные трансформаторы от радиоприемника «Спидола» или «ВЭФ-201». Если нагреватель питается непосредственно от сети 127 или 220 В, изоляцию между обмотками *I* и *II* трансформаторов *Тр2* и *Тр3* желательно усилить, проложив лакоткань в два слоя. Западание витков при этом недопустимо. Трансформатор *Тр4* намотан на сердечнике Ш16×20. Обмотка *I* содержит 2900 витков провода ПЭВ-2 0,1, а обмотка *II* — 255+ +255 витков провода ПЭВ-2 0,39.

Налаживание терморегулятора лучше всего производить, используя осциллограф, но можно обойтись и головными телефонами. Высокоомные телефоны (или осциллограф) подключают к выводам обмотки *III* трансформатора *Тр1*. При уменьшении сопротивления резистора *R4* в телефонах должен появляться звук, громкость которого будет увеличиваться с уменьшением сопротивления резистора *R4* (установка более высокой температуры регулирования). Если генерации нет, то следует поменять местами выводы обмотки *II* трансформатора. Если генерация не возникает и в этом случае, можно попытаться уменьшить сопротивление резистора *R7*.

Затем, подключив телефоны к выводам обмотки *II* трансформатора *Тр2* (тиристоры следует временно отключить), надо убедиться в том, что звук в телефонах резко возникает и пропадает при вращении движка резистора *R4*. То же самое проверяют при подключении телефонов к обмотке *II* трансформатора *Тр3*, причем звук должен появляться при меньшем сопротивлении резистора *R4*.

Далее подключают тиристоры, а нагреватель заменяют электрической лампой, рассчитанной на то же напряжение. При максимальном сопротивлении резистора *R4* лампа не должна гореть. При уменьшении его сопротивления до некоторой величины лампа должна загореться в полнакала, а при дальнейшем уменьшении сопротивления — в полный накал. Если этого не наблюдается, то нужно правильно подключить выводы обмоток *II* трансформаторов *Тр2* и *Тр3* к тиристорам. Резистор *R21* подбирают при испытании регулятора в реальных условиях.

**В. ШАМИС**

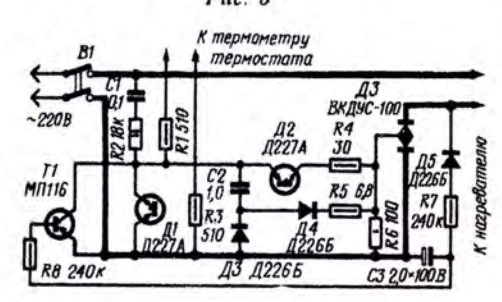
*г. Черкассы*

* *
*

Широкое применение в лабораториях получили термостаты с ртутным контактным термометром. Обычно такие термостаты имеют устройство для переключения мощности, отдаваемой нагревателем. Это необходимо для того, чтобы время прогрева термостата от комнатной температуры до заданной можно было бы уменьшить, включив нагреватель на максимальную мощность. Когда же температура в термостате достигнет заданной, мощность нагрева уменьшают. При этом повышается точность стабилизации температуры, а также уменьшается перегрев нагревателя, благодаря чему удлиняется срок его службы и снижается потребление энергии.

Неудобством является необходимость вручную переключать мощность

Рис. 3



нагревателя. Автоматическое переключение мощности может быть легко выполнено при использовании в термостате тиристорного терморегулятора, собранного по схеме, изображенной на рис. 3.

При включенном тумблере *В1* напряжение на конденсаторе *С2* изменяется в соответствии с напряжением сети. В зависимости от полупериода напряжения сети заряд конденсатора происходит через разные цепи. При одном полупериоде конденсатор заряжается по цепи *С1, R2, Д4, R5, R6*, а при другом — по цепи *Д3, R2, С1*. Когда напряжение на конденсаторе *С2* в каждом полупериоде напряжения сети достигает напряжения включения динистора *Д1* или *Д2*, конденсатор *С2* разряжается через соответствующий динистор и симметричный тиристор *Д3*. Следовательно, тиристор *Д3* открывается в оба полупериода.

Когда температура в термостате достигнет заданной, контакты термометра замкнутся и конденсатор *С2* будет зашунтирован резисторами *R1* и *R3*. В этом случае напряжение на конденсаторе *С2* не достигает величины, достаточной для открывания динисторов *Д1* и *Д2*, а следовательно, и тиристора *Д3*. Нагреватель обесточен. При этом в один из полупериодов напряжения сети быстро заряжается конденсатор *С3* через диод *Д5* и резистор *R7*. Напряжение с конденсатора через резистор *R8* поступает на базу транзистора *Т1*, открывает его и шунтирует конденсатор *С2* в другой полупериод напряжения сети.

Так как нагреватель обесточен, то термостат остывает. Когда температура в нем понизится так, что контакты термометра разомкнутся, конденсатор *С2* будет заряжаться только в один из полупериодов напряжения сети, так как при другом полупериоде транзистор *Т1* шунтирует конденсатор. Поэтому открываться будет только динистор *Д2*, а следовательно, и тиристор *Д3* будет открываться только в этот полупериод напряжения сети. Благодаря тому что конденсатор *С3* не успевает разрядиться до следующего открывающего тиристор *Д3* полупериода напряжения сети, то мощность, отдаваемая нагревателем при поддержании температуры, будет равна половине максимальной мощности в режиме прогрева.

Мощность нагревателя может составлять в режиме прогрева 22 кВт, так как применен мощный тиристор ВКДУС-100.

В лабораторном термостате, в котором был испытан описываемый терморегулятор, мощность нагревателя равнялась 1 кВт. Это позволило применить тиристор ВКДУС-100 без радиатора.

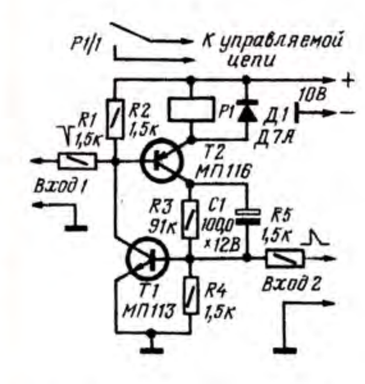
**Ш. ФАРРАХОВ**

*г. Пермь*

# ЭКОНОМИЧНЫЙ ЖДУЩИЙ МУЛЬТИВИБРАТОР

Наиболее распространенные и простые ждущие мультивибраторы содержат, как минимум, два транзистора, один из которых находится в открытом состоянии при ожидании запускающего импульса. Это приводит к непроизводительному расходу энергии источника питания, что особенно важно в случае, если устройство питается от автономного источника, например, аккумуляторной батареи.

Ждущий мультивибратор, схема которого приведена на рисунке, отличается от известных тем, что в режиме ожидания оба транзистора находятся в закрытом состоянии и потребление тока при этом практически не происходит. Они открываются только на время генерации выходного импульса после запуска ждущего мультивибратора. Такой режим работы транзисторов позволяет резко сократить расход энергии источника питания, особенно, если ждущий мультивибратор работает в режиме большой скважности запускающих импульсов.




Запуск ждущего мультивибратора может осуществляться как положительными, так и отрицательными импульсами с амплитудой не менее 3 В. При его запуске положительным импульсом открывается транзистор *Т1*, через который начинает протекать ток базы транзистора *Т2*, благодаря чему он также открывается. Коллекторный ток транзистора *Т2* заряжает конденсатор *С1*, поддерживая открытое состояние транзистора *Т1* после окончания запускающего импульса. В первый момент после открывания транзисторов напряжение на конденсаторе практически равно нулю и все напряжение источника питания оказывается приложенным к обмотке реле *Р1*. Реле срабатывает, замыкая свои контакты. По мере заряда конденсатора напряжение на нем возрастает, а на обмотке реле уменьшается. Когда напряжение на обмотке реле достигнет величины напряжения отпускания, контакты реле разомкнутся. По окончании заряда конденсатора ток базы транзистора *Т1* оказывается недостаточным для поддержания его в открытом состоянии и транзистор *Т1* закрывается. Это вызывает прекращение тока базы транзистора *Т2*, который также закрывается. После закрывания транзисторов конденсатор *С1* разряжается через резистор *R3*. По окончании разряда конденсатора ждущий мультивибратор готов к следующему запуску.

При использовании элементов, указанных на принципиальной схеме, длительность выходного импульса (время замкнутого состояния контактов реле *Р1*) равна 1 с. Реле *Р1* — РЭС-9 (паспорт РС4.524.202).

**В. КРЫЛОВ**

*Москва*

Примечание редакции. Так как время восстановления ждущего мультивибратора составляет порядка 20 с, устройство рекомендуется использовать при большой скважности входных импульсов.

## *Читатели предлагают...*

... для устранения фона НЧ, возникающего в канале звукового сопровождения телевизоров «Электрон-205», из-за выхода из строя сдвоенного конденсатора *С519* (*С519а* используется в цепях питания анода и экранной сетки лампы *Л201*, а *С519б* — в цепи питания транзистора *Т204*), заменить его двумя конденсаторами по 120 мкФ на 300 В. Один из них установить на место конденсатора *С519*, а другой — рядом с первым. При этом наблюдается исчезновение фона и улучшение звукового сопровождения.

**Ф. МЯКИШЕВ**

*г. Ставрополь*

# ПРИБОР ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ КОРОТКОЗАМКНУТЫХ ВИТКОВ

Г. ДАЙНЕКО

Прибор, принципиальная схема которого приведена на рисунке, предназначен для обнаружения короткозамкнутых витков и обрывов обмоток в трансформаторах, катушках и рамках измерительных головок (без металлического каркаса). Кроме того, его можно использовать как вольтметр для измерения напряжений постоянного тока до 250 В при пределах измерения 0,5; 5; 25 и 250 В. Точность измерения не хуже ±2,5%. Питание осуществляется от одной батареи 3336Л.

Прибор содержит блокинг-генератор, собранный на транзисторе *Т1*, и вольтметр.

Блокинг-генератор выполнен по обычной схеме и при подаче на него напряжения питания кнопкой *Кн1* вырабатывает колебания частотой около 85 кГц. К обмотке *II* трансформатора *Тр1* блокинг-генератора через выпрямитель на диодах *Д1* и *Д2* подключен измерительный прибор *ИП1*. Он регистрирует величину тока выпрямителя. Отклонение стрелки прибора устанавливают резисторами *R2 «Усиление»* и *R4 «Чувствительность»*. При включенной кнопке *Кн1*, то есть генерации блокинг-генератора, добиваются резисторами *R2* и *R4* отклонения стрелки измерительного прибора на последнюю отметку шкалы.

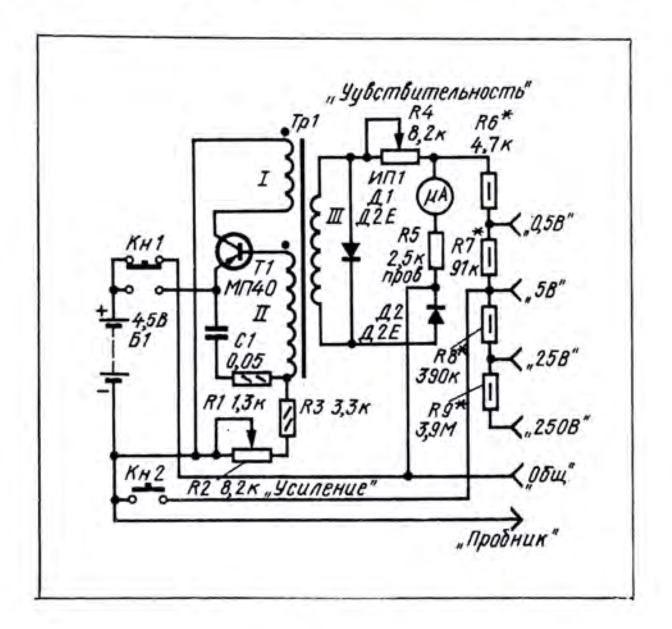
Трансформатор блокинг-генератора намотан на стержневом сердечнике из феррита, на свободный конец которого одевают катушку, проверяемую на наличие короткозамкнутых витков. Если короткозамкнутых витков нет, то катушка не оказывает влияния на работу блокинг-генератора и стрелка прибора отклонится на последнюю отметку шкалы при нажатии кнопки *Кн1*.

Если же короткозамкнутые витки имеются, то за счет большого вносимого затухания в контуре блокинг-генератора колебания не возникают и стрелка прибора останется на нулевой отметке шкалы.

При проверке обмотки катушки на обрыв один из выводов подключают к гнезду *«5В»*, а другой — к штепселю *«Пробник»*. Если обмотка не имеет обрыва, через прибор *ИП1* будет проходить ток от плюса батареи *Б1* через кнопку *Кн1*, резисторы *R5—R7* и обмотку катушки к минусу батареи. Стрелка прибора отклонится до какой-то отметки шкалы в зависимости от сопротивления обмотки. При обрыве обмотки стрелка останется на нулевой отметке шкалы.

Вольтметр прибора состоит из измерительной головки *ИП1* и добавочных резисторов *R5—R9*. Кроме измерения напряжений в различных устройствах, вольтметром можно контролировать напряжение батареи питания. Для этого необходимо нажать на кнопку *Кн2* и батарея будет подлючена к вольтметру.

Трансформатор прибора выполнен на каркасе из электрокартона толщиной 0,5 мм; диаметр каркаса — 9, а длина —70 мм. Все обмотки намотаны в один слой, виток к витку. Обмотка *I* содержит 40, обмотка *II* — 120, а *III*—250 витков провода ПЭВ-2 0,15. В трансформаторе применен стержневой сердечник из феррита М400НН 160×8. Так как конструктивно один из концов сердечника выступает из корпуса прибора, а сердечник из феррита хрупок и может сломаться при неосторожном обращении, то прибор сделан так, что




сердечник при транспортировке и хранении может быть вынут.

В приборе применена измерительная головка М592 на 50 мкА с сопротивлением рамки 2,25 кОм. Резисторы *R1*, *R3* — УЛМ, *R2* и *R4* — СПО-0,25.

Прибор собран в корпусе от омметра М57 размерами 120×70×40 мм.

Налаживание блокинг-генератора сводится к определению правильности включения обмоток *I* или *II*. Если обмотки включены правильно, то при нажатии на кнопку *Кн1* стрелка прибора *ИП1* отклонится на какую-то отметку шкалы. Если же отклонения стрелки не произойдет, то необходимо поменять выводы одной из обмоток.

Налаживание вольтметра заключается в подборе добавочных резисторов так, чтобы сопротивление их было близко к рассчитанным по формуле:

$$R_{доб} = \frac{1000 \cdot U}{i_р} - R_р,$$

где $R_{доб}$ — суммарное сопротивление добавочных резисторов, Ом,
$U$ — максимальная величина измеряемого напряжения, В,
$i_р$ — ток полного отклонения стрелки прибора, мА,
$R_р$ — сопротивление рамки прибора, Ом.

*г. Киров*

## СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

С 1 января 1975 г. введен ГОСТ 19480—74 «Микросхемы интегральные. Электрические параметры. Термины, определения и буквенные обозначения», обязательный для применения в технической и справочной литературе, в учебниках, учебных пособиях и технической документации всех видов.

Кроме того, действуют ранее введенные: ГОСТ 18683—73 «Микросхемы интегральные логические. Методы измерения электрических параметров» и ГОСТ 19799—74 «Микросхемы интегральные аналоговые. Методы измерения электрических параметров».

Ниже приводятся соответствующие упомянутым стандартам определения основных параметров интегральных микросхем (ИМС) и их буквенные обозначения с индексами в русском написании. Если существенные признаки понятия содержатся в буквальном значении параметра, а буквенное обозначение является традиционным (установившемся) для радиоэлектронной аппаратуры, определение и обозначение параметра не дается (например: входное напряжение $U_{вх}$, выходное напряжение $U_{вых}$ и т. п.).

Измерение параметров ИМС производят в заданных электрических и температурных режимах.

### ПАРАМЕТРЫ, ИМЕЮЩИЕ РАЗМЕРНОСТЬ НАПРЯЖЕНИЯ

Напряжение источника питания ИМС $U_{и.п}$

Диапазон входных напряжений ИМС $\Delta U_{вх}$ — интервал значений входных напряжений от минимального до максимального.

Входное напряжение ограничения ИМС $U_{огр.вх}$ — наименьшее значение входного напряжения ИМС, при котором возникает ограничение выходного напряжения.

Напряжение срабатывания ИМС $U_{срб}$ — наименьшее значение напряжения постоянного тока на входе ИМС, при котором она переходит из одного устойчивого состояния в другое (параметр относится, например, к триггерам).

Напряжение отпускания ИМС $U_{отп}$ — наибольшее значение напряжения постоянного тока на входе ИМС, при котором она переходит из одного устойчивого состояния в другое.

Остаточное напряжение ИМС $U_{ост}$ — падение напряжения на выходе пороговой ИМС, находящейся в открытом состоянии.

Напряжение шумов, приведенное ко входу ИМС $U_{ш.вх}$ — отношение напряжения собственных шумов на выходе ИМС при замкнутом накоротко входе к коэффициенту усиления напряжения ИМС.

Выходное напряжение баланса ИМС $U_{вых.бл}$ — (параметр относится к ИМС с двумя или большим числом выходов) — значение напряжения постоянного тока на каждом выходе ИМС относительно общего вывода, когда напряжение между выходами равно нулю.

### ПАРАМЕТРЫ, ИМЕЮЩИЕ РАЗМЕРНОСТЬ ТОКА

Ток потребления $I_{пот}$ — значение тока, потребляемого ИМС от источника питания.

Ток короткого замыкания $I_{к.з}$ — значение тока, потребляемого ИМС при короткозамкнутом выходе.

Ток холостого хода $I_{х.х}$ — значение тока, потребляемого ИМС при отключенной нагрузке.

Входной ток ИМС $I_{вх}$ — ток, протекающий через входной вывод ИМС.

Выходной ток ИМС $I_{вых}$ — ток, протекающий в цепи нагрузки ИМС.

Разность входных токов $\Delta I_{вх}$ (для ИМС с несколькими входами) — разность значений токов, протекающих через входные выводы ИМС.

Ток утечки на входе $I_{ут.вх}$ — значение тока во входной цепи ИМС при закрытом входе.

Ток утечки на выходе $I_{ут.вых}$ — значение тока в выходной цепи ИМС при закрытом состоянии выхода.

### ПАРАМЕТРЫ, ИМЕЮЩИЕ РАЗМЕРНОСТЬ МОЩНОСТИ

Потребляемая мощность $P_{пот}$.

Выходная мощность $P_{вых}$.

Рассеиваемая мощность $P_{рас}$.

### ПАРАМЕТРЫ, ИМЕЮЩИЕ РАЗМЕРНОСТЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ЕМКОСТИ

Входное сопротивление ИМС $R_{вх}$ — величина, равная отношению приращения входного напряжения ИМС к приращению активной составляющей входного тока.

Входная емкость ИМС $C_{вх}$ — величина, равная отношению емкостной реактивной составляющей входного тока ИМС к произведению круговой частоты на синусоидальное входное напряжение.

Выходное сопротивление ИМС $R_{вых}$ — величина, равная отношению приращения выходного напряжения ИМС к вызвавшей его активной составляющей выходного постоянного или синусоидального тока.

Выходная емкость ИМС $C_{вых}$ — величина, равная отношению емкостной реактивной составляющей выходного тока ИМС к произведению круговой частоты на вызванное им выходное напряжение.

Примечание. Значения $R_{вх}$, $C_{вх}$, $R_{вых}$ и $C_{вых}$ регламентируются для заданного значения частоты сигнала. Величины токов выражаются в амперах.

### ПАРАМЕТРЫ, ИМЕЮЩИЕ РАЗМЕРНОСТЬ ЧАСТОТЫ И ВРЕМЕНИ

Нижняя и верхняя граничные частоты полосы пропускания $f_н$, $f_в$ — наименьшая и наибольшая частоты, на которых коэффициент усиления ИМС уменьшается на 3 дБ от значения на заданной частоте, находящейся в полосе пропускания ИМС.

Полоса пропускания ИМС $\Delta f$ — диапазон частот между частотами $f_н$ и $f_в$.

Центральная частота полосы пропускания $f_ц$ — значение частоты, равное $(f_н+f_в)/2$.

Частота резонанса $f_0$ — частота, на которой коэффициент усиления ИМС имеет максимальное значение.

Частота квазирезонанса $f_0$ — значение частоты, на которой коэффициент усиления ИМС имеет минимальное значение.

Нижняя и верхняя частоты полосы задерживания $f_{зд.н}$, $f_{зд.в}$ — наименьшее и наибольшее значения частоты, на которой коэффициент усиления уменьшается в заданное число раз по сравнению с его величиной на заданной частоте.

Полоса задерживания ИМС $\Delta f_{зд}$ — диапазон частот между $f_{зд.н}$ и $f_{зд.в}$.

Частота среза амплитудной характеристики $f_{срз}$ — значение частоты амплитудно-частотной характеристики ИМС, на которой ее коэффициент усиления равен 0 дБ.

Время задержки импульса ИМС $t_{зд}$ — интервал времени между фронтами входного и выходного импульсов ИМС, измеренный на заданном уровне напряжения или тока.

Время нарастания выходного напряжения $t_{нар}$ — интервал времени, в течение которого напряжение на выходе ИМС изменяется от уровня 0,1 до уровня 0,9 установившегося значения.

# О ВИДЕОТЕЛЕФОНИИ

Инж. И. ГОЛОВИН,
инж. Г. ИЛЬКЕВИЧ

С самого зарождения телевидения в различных странах мира стали вести разработки видеотелефонной связи. В основном это были системы, повторяющие телевизионные по параметрам разложения, полосе частот пропускания и такие же дорогие в обслуживании. По этой причине видеотелефонная связь осуществлялась лишь между большими городами и не могла конкурировать с телефонной. В статье рассказывается о некоторых разработках и исследованиях в области видеотелефонии, которые ведутся в ряде зарубежных стран.

В 1970 году в г. Питсбурге (США) у 30 абонентов были установлены видеотелефоны, которые вошли в состав городской телефонной сети, дооборудованной дополнительными устройствами коммутации. От телевизионных установок они отличались, во-первых, числом строк разложения (265); во-вторых, размерами изображения (14×12 см); в-третьих, шириной полосы частот пропускания канала связи (1 МГц). Последнее позволяло передавать видеосигнал по обычным телефонным линиям в пределах небольшого города. Структурная схема городской видеотелефонной связи показана на рис. 1 3-й стр. обложки.

Вслед за США аналогичными видеотелефонами были оборудованы телефонные сети в Японии, Франции, ФРГ и других странах. Конструктивно они представляли собой устройства, в которых размещены передающая камера, кинескоп и необходимые блоки управления (см. рис. 2 обложки).

Однако ширину полосы частот пропускания канала связи — 1 МГц многие конструкторы посчитали недопустимой роскошью для видеотелефонных систем. К тому же, при такой полосе частот пропускания ограничивалось число абонентов, пользующихся видеотелефоном. Вот почему специалисты начали поиски способов сокращения полосы частот пропускания канала связи. Поиски эти продолжаются и в настоящее время.

За рубежом и в нашей стране опубликован ряд работ о путях сокращения избыточности видеосигнала за счет устранения межкадровой, межстрочной и межэлементной связи и передачи лишь новых значений. Была разработана дифференциально-импульсно-кодовая модуляционная система (ДИКМ-система), которая применяется сейчас для обеспечения видеотелефонной связи между абонентами г. Питсбурга и г. Чикаго в США.

Уже многие годы ведется изучение способов передачи только новых значений видеосигнала, так как со сменой кадра большее число элементов изображения не изменяется. Пока в этом направлении созданы лишь экспериментальные установки.

В США велись разработки видеотелефона с передачей отдельных кадров изображения. Но такая система не может передавать движущиеся изображения и по-видимому найдет ограниченное применение.

Конструкторы ФРГ пошли по пути создания видеотелефона, который передавал бы четко не все изображение, а только абонента. Работы в этом направлении ведутся довольно интенсивно и сейчас, но об эффекте можно будет судить лишь спустя несколько лет, так как на этом пути специалистам предстоит устранить много недостатков.

В связи с проводимыми разработками очень интересными являются исследования наших ученых Глезера В. Д., Кравкова С. В., Ярбуса А. Л.

*ПО ЗАРУБЕЖНЫМ ИСТОЧНИКАМ*

## ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ И ПРОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

Коэффициент усиления напряжения $K_{у.U}$ — отношения выходного напряжения ИМС к входному напряжению.

Коэффициент усиления тока $K_{у.I}$ — отношение выходного тока к входному току.

Коэффициент прямоугольности амплитудно-частотной характеристики ИМС $K_{п}$ — отношение полосы частот на уровне 0,01 или 0,001 к полосе пропускания на уровне 0,7.

Относительный динамический диапазон по напряжению ИМС $\Delta U_{дин.отн}$ — отношение максимального выходного напряжения ИМС к минимальному выходному напряжению; выражается в децибелах.

Относительный диапазон автоматического регулирования усиления по напряжению $\Delta U_{АРУ.\,отн}$ — отношение наибольшего значения коэффициента усиления напряжения ИМС к наименьшему его значению при изменении входного напряжения в заданных пределах.

Коэффициент гармоник ИМС $K_{г}$ — отношение среднеквадратического напряжения суммы всех гармоник сигнала, кроме первой, к среднеквадратическому напряжению первой гармоники.

Коэффициент нестабильности по напряжению ИМС $K_{нс}$ — отношение относительного изменения выходного напряжения или выходного тока ИМС к вызвавшему его относительному изменению входного напряжения.

Коэффициенты ослабления напряжения на нижней и верхней граничных частотах $K_{ос.н}$, $K_{ос.в}$ — отношение коэффициента усиления на частоте $f_{н}$ или $f_{в}$ соответственно к коэффициенту усиления на заданной частоте, находящейся в полосе пропускания ИМС.

Коэффициент неравномерности амплитудно-частотной характеристики ИМС $K_{нр.Ач}$ — отношение максимального значения выходного напряжения ИМС к минимальному значению в заданном диапазоне частот полосы пропускания; выражается в децибелах.

Коэффициент пульсации $K_{пл}$ — отношение амплитудного значения напряжения пульсаций в цепи ИМС к значению постоянной составляющей напряжения в той же цепи.

Коэффициент ограничения выходного напряжения ИМС $K_{огр}$ — отношение разности значений напряжения на выходе ИМС в режиме ограничения к соответствующей разности значений входного напряжения.

Коэффициент влияния нестабильности источников питания ИМС на ее входной ток $K_{вл.ип}$ — отношение приращения входного тока ИМС к вызвавшему его приращению напряжения источника питания.

Крутизна преобразования $S_{прб}$ — отношение выходного тока смесителя к вызвавшему его приращению входного напряжения ИМС; регламентируется при заданном напряжении гетеродина; единица измерения мА/В.

Коэффициент разветвления по выходу логической микросхемы $K_{раз}$ равен наиболь-

и зарубежных специалистов по изучению зрительного органа человека. Было установлено, что разрешающая способность сетчатки глаза человека неравномерна по площади: в центре (так называемом «фовеа-центре») она максимальна, а на периферии резко уменьшается, как показано на рис. 3 обложки. Зона высокого разрешения находится в пределах угла зрения 5 минут (при угле зрения 1,3° разрешающая способность вдвое ниже, а за пределами 5° она падает до 0,3 по отношению к «фовеа-центру»).

Изображение на экране кинескопа обычно воспроизводится с равномерной четкостью, то есть передается лишняя информация, которую глаз не различает, причем объем избыточной информации при этом на порядок выше требуемой. Но если в телевидении равномерная четкость необходима, так как это система коллективного пользования, то видеотелефонная система, как и телефон, предназначена для индивидуального пользования. Следовательно, здесь достаточно передавать изображение не с равномерной четкостью, а по закону распределения разрешающей способности сетчатки глаза.

Расчеты показывают, что при таком законе распределения четкости изображения достаточно передавать всего лишь $1{,}5 \cdot 10^3$ элементов изображения, чтобы видеть изображение с четкостью 360 линий. А это значит, что для передачи такой информации требуется канал с шириной полосы частот пропускания 40 кГц!

Однако глаз человека непрерывно меняет точку изучения изображения. Следовательно, и зона высокой четкости должна следовать за движениями глаза.

В США в 1970 году В. Холмсу был выдан патент на «Узкополосную телевизионную систему для одного абонента». В этой системе впервые была осуществлена идея получения изображения с неравномерной четкостью при использовании спиральной развертки. Структурная схема такой телевизионной системы с динамическим совмещением центра спиральной развертки с точкой падения взгляда показана на рис. 4 обложки.

В устройстве динамического совмещения было предложено применить контактную линзу, укрепляемую непосредственно на зрачке абонента. На линзу направлялся луч света, который, отражаясь от нее, попадал на фотоприемник, управляющий разверткой. Вырабатываемые в фотоприемнике управляющие сигналы поступали на устройство воспроизведения и по обратному каналу связи на передающую камеру, заставляя развертку смещаться в новую точку падения взгляда. Канал обратной связи имел полосу частот пропускания 40 Гц. Эффект от такой системы был значителен. Однако контактная линза на зрачке абонента вызывала неприятные болевые ощущения, поэтому предложенная система оказалась непригодной.

Начались поиски в разработке других подобных устройств. Были, например, разработаны очки с фотоэлементами и лампами накаливания. Две лампы с разных сторон глаза освещали роговицу. Фотоэлементы воспринимали отражающий свет и вырабатывали необходимый сигнал управления. Если глаз смотрел прямо, токи обоих фотоэлементов были равны; если глаз смещался, изменялись и токи, так как зрачок и радужная оболочка отражают меньше света, чем роговица. Такое устройство позволяло регистрировать горизонтальное перемещение глаза. На вертикальное же перемещение устройство не могло реагировать.

Поворот глазного яблока можно также регистрировать электроокулографическим способом, при котором на выходе устройства вырабатывается необходимый электрический сигнал управления. Повороту глаз на 1° соответствует изменение потенциалов от 10 до 40 мВ. Точность этого способа составляет 30 угловых минут, но имеет недостаток: при изменении влажности кожи изменяются показания устройства и оно начинает работать с большой ошибкой.

Разработка простого устройства, способного регистрировать смещение глаз, позволит создать видеотелефонную систему высокого качества для широкого пользования.

*г. Кировоград*

---

шему числу нагрузок, например, входов других микросхем, которые можно одновременно подключить к выходу данной микросхемы.

Коэффициент объединения по входу логической микросхемы $K_{об}$ равен числу ее логических входов. Для увеличения числа входов микросхемы к ней подключают дополнительную микросхему, носящую название расширителя.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИНДЕКСЫ В БУКВЕННЫХ ОБОЗНАЧЕНИЯХ ПАРАМЕТРОВ

Обозначения параметров ИМС могут содержать следующие дополнительные нижние индексы:

0 — значение параметра в отсутствие входного сигнала; мин — минимальное значение параметра, при котором другие параметры ИМС или их изменения не превышают допустимых пределов; макс — максимальное значение параметра, при котором другие параметры ИМС или их изменения не превышают допустимых пределов; ср — среднее значение параметра: А — амплитуда импульсов; пр.доп — предельно допустимое значение параметра.

**Примеры:** $I_{вх.0}$ — значение тока во входной цепи ИМС в отсутствие входного сигнала (ток покоя);

$U_{вх.макс}$ — наибольшее значение входного напряжения ИМС, при котором величина выходного напряжения имеет заданное значение.

$U_{вых.А.макс}$ — наибольшая амплитуда импульсов напряжения на выходе ИМС, при которой искажение их формы не превышает допустимого (заданного) значения.

$I_{вых.пр.доп}$ — предельно допустимое значение выходного тока ИМС.

Обозначения параметров логических (двоичных цифровых) ИМС могут также содержать дополнительные верхние индексы: 1 или (1) — для значений напряжения, тока и мощности, соответствующих логической единице;

0 или (0) — для значений напряжения, тока или мощности, соответствующих логическому нулю;

0,1 или (01) для значений параметров, характеризующих длительность процессов перехода микросхемы из состояния логического нуля в состояние логической единицы;

1,0 или (10) для значений параметров, характеризующих длительность процессов перехода микросхемы из состояния логической единицы в состояние логического нуля.

**Примеры:** $I^1_{вх}$ — входной ток микросхемы, находящейся в состоянии логической единицы;

$I^0_{вх}$ — входной ток микросхемы, находящейся в состоянии логического нуля;

$t^{0,1}_{зд}$ — интервал времени между входным и выходным импульсами при переходе выходного напряжения микросхемы от величины, соответствующей логическому нулю, к напряжению, соответствующему логической единице, измеренный на уровне 0,9 (время задержки включения):

$t^{1,0}_{зд}$ — интервал времени между входным и выходным импульсами при переходе выходного напряжения микросхемы от величины, соответствующей логической единице, к напряжению логического нуля, измеренный на уровне 0,1 (время задержки выключения).

**Справочный листок подготовил**
**Р. МАЛИНИН**

## Входной фильтр для связного КВ приемника

Полоса пропускания входных контуров связных КВ приемников в диапазоне 40 м обычно находится в пределах 100—200 кГц. Это нередко приводит к появлению интермодуляционных и кроссмодуляционных явлений во входных каскадах приемника, возникающих из-за прохождения на усилитель ВЧ и первый смеситель сигналов мощных радиовещательных станций, работающих вблизи границ любительского диапазона.

Ослабить помехи такого рода в значительной мере поможет перестраиваемый двухконтурный полосовой фильтр, схема которого приведена на рис. 1. Связь с антенной и входом приемника и между отдельными контурами, входящими в фильтр, выбрана весьма слабой. Это позволяет обеспечить в целом весьма высокую избирательность. Полоса пропускания фильтра на уровне — 3 дБ составляет 50 кГц. Потери, вносимые фильтром, относительно высоки (6—7 дБ).

Для обеспечения высокой избирательности катушки индуктивности фильтра (без нагрузки) должны иметь добротность около 300. Ее можно получить, намотав катушки на кольцевых ферритовых сердечниках достаточно большого диаметра. В практической конструкции фильтра были применены сердечники с внешним диаметром 18 мм и с магнитной проницаемостью 50—80. Индуктивность обеих катушек 4 мкГ.

С помощью переключателя *В1* сигнал с антенны можно подавать непосредственно на вход приемника, через входной фильтр или через аттенюатор с ослаблением, соответствующим потерям, которые вносит фильтр. Наличие такого аттенюатора позволяет определить характер помехи: если при переходе с аттенюатора на фильтр помеха исчезает, что она вызвана сигналом мощной радиостанции.

Рис. 1

Частотная характеристика фильтра приведена на рис. 2. Как видно из нее при настройке фильтра на начало телеграфного участка 40-метрового диапазона (DX-окно) сигналы радиовещательных станций, работающих выше частоты 7,14 МГц, будут ослаблены более чем на 30 дБ.

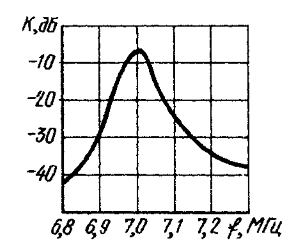



Рис. 2

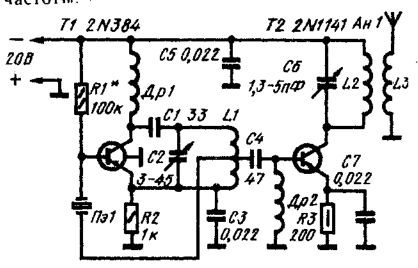
Все детали фильтра помещены в небольшую металлическую коробку. Сдвоенный блок конденсаторов снабжен верньером с замедлением около трех.

*«CQ—DL» (ФРГ), 1974, № 11.*

## Простой передатчик на диапазон 144 МГц

Простой двухтранзисторный передатчик (см. рисунок) предназначен для работы в диапазоне 144 МГц. Его можно использовать как возбудитель в более мощных передатчиках или как генератор при налаживании радиоприемника.

В задающем генераторе (на транзисторе *Т1*) применен кварцевый резонатор с частотой собственного резонанса 48 МГц. Контур *L1C2* настроен на эту же частоту. На транзисторе *Т2* выполнен утроитель частоты.




Катушка *L1* намотана на каркасе диаметром 12,7 мм. Она содержит 8 витков провода диаметром 0,25 мм. Длина намотки 12,7 мм. Отвод выполнен от середины катушки. Катушка *L2* содержит 8 витков провода диаметром 1,3 мм. Длина намотки 25 мм (диаметр каркаса около 8 мм). Катушка *L3* содержит 3 витка провода диаметром 1,3 мм.

Индуктивность обоих дросселей (*Др1*, *Др2*) порядка 1,8—2 мкГ.

*«73 Magazine» (США), 1974, февраль.*

Примечание редакции. В передатчике можно использовать транзисторы КТ315Д и КТ603А, но при этом необходимо изменить полярность включения источника питания.

## Усилитель вертикального отклонения луча осциллографа

Усилитель, схема которого показана на рисунке, имеет входное сопротивление не менее 1 МОм. Его выходная ступень, обеспечивающая коэффициент передачи, равный двум, выполнена на транзисторах *Т1* и *Т2*. Диоды *Д1* и *Д2* служат для защиты полевого транзистора *Т1* от перегрузки (они ограничивают напряжение на затворе полевого транзистора на уровне 0,6 В). Конденсатор *С1* компенсирует завал частотной характеристики делителя на высоких частотах.

Усиление регулируют переменным резистором *R7*. Следующие две ступени усилителя (*Т3* и *Т4*) обеспечивают общее усиление около 30. Так как напряжение на коллекторе транзистора *Т4* слишком мало для того, чтобы обеспечить требуемую величину смещения транзистора *Т5* оконечного каскада, связь между этими транзисторами осуществляется через стабилитрон *Д4* (напряжение стабилизации 6,8 В), режим которого устанавливают резистором *R15*.

Оконечная парафазная ступень собрана на двух транзисторах *Т5* и *Т6*. Величины сопротивлений резисторов *R16*—*R20* подобраны так, что на коллекторах этих транзисторов выделяются сигналы одинаковой амплитуды с соответствующей разностью фаз. Центровку луча по вертикали производят при налаживании подстроечным резистором *R23*. Конденсатор *С4*, увеличивая связь между транзисторами *Т5* и *Т6*, расширяет полосу пропускания усилителя в сторону более высоких частот. Емкость конденсатора *С4* подбирают при налаживании.

*«Tout l'Electronique» (Франция), 1973, № 376.*

Примечание редакции. В усилителе могут быть использованы транзисторы КП303А — КП303И (*Т1*); КТ351Б (*Т2*, *Т4*), КТ342Б (*Т3*), КТ604А — КТ604Б (*Т5*, *Т6*), стабилитроны КС168А. Диоды *Д1* и *Д2* можно заменить любыми высокочастотными кремниевыми диодами имеющими небольшую емкость *p-n* перехода. В оригинале статьи имеется указание о том, что для согласования предварительных ступеней усилителя с оконечной между транзистором *Т4* и стабилитроном *Д4* включена буферная транзисторная ступень (на схеме не показана), собранная по схеме эмиттерного повторителя.

# Малогабаритные коротковолновые антенны

Австралийским радиолюбителем VK2ABQ разработано несколько коротковолновых антенн. На рис. 1 представлены две двухэлементные антенны для диапазонов 14, 21 и 28 МГц. Уменьшение габаритов антенн достигнуто за счет того, что элементы согнуты и длина каждой стороны образовавшегося квадрата чуть превышает пять метров. В отличии от известных малогабаритных антенн они не содержат ни дополнительных катушек индуктивности, ни укорачивающих или удлиняющих линий.

Для каждого диапазона антенна содержит полуволновый вибратор *а* и рефлектор *б*. Элементы *а* и *б* изолированы друг от друга пластиковыми или фарфоровыми изоляторами *в*. В точках подключения питания устанавливают такие же изоляторы *г*, а около центра крестовины находится изоляционная панель *д*, на которой крепится симметрирующий трансформатор с коэффициентом трансформации 1 : 1.

Вибраторы соединены параллельно с помощью отрезков двухпроводного коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом.

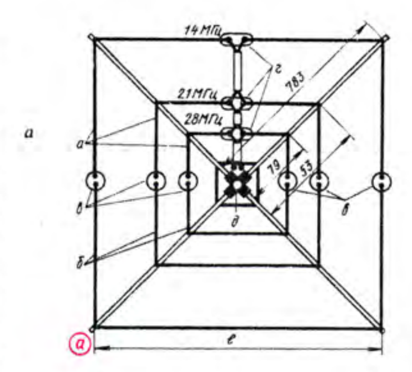
Крестообразная рама изготовлена из деревянных реек. Расстояние от центра до точек крепления полотна антенны (для середины диапазонов) указаны на рис. 1 *а*. При настройке антенны в резонанс на других частотах можно воспользоваться следующим соотношение $l = 7650/f$, где частота выражена в мегагерцах, а $l$ в сантиметрах.

Длина рефлектора должна быть на $^1/_{10}$ λ больше длины вибратора. На диапазонах 14, 21 и на частоте 28,5 МГц КСВ этих антенн был не хуже 1,5. При использовании дополнительной траверсы *е* (рис. 1, *б*), изготовленной из дерева (размеры 18×18×2438 мм), можно еще уменьшить общие размеры антенны и увеличить прочность конструкций. Пассивные элементы соединены между собой.

На рис. 2 изображена двухэлементная антенна для диапазона 14 МГц. Она имеет отношение излучения «вперед-назад» 20—24 дБ и коэффициент усиления 6 дБ. Рама антенны может быть изготовлена из дерева или другого изоляционного материала. Размеры центральной реи 50×25×3658 мм, участков А — 25×25×2134 мм, поперечных перекладин — 25×25×3658 мм. На концах реи укреплены изоляторы, разделяющие вибратор и рефлектор. Длина вибратора и рефлектора равна 10160 мм.

*«Radio Communication» (Англия), 1974, № 9*

Примечание редакции. Судя по замечаниям автора к первым двум антеннам, у третьей антенны длина рефлектора должна быть на $^1/_{10}$ λ больше, чем длина активного вибратора.



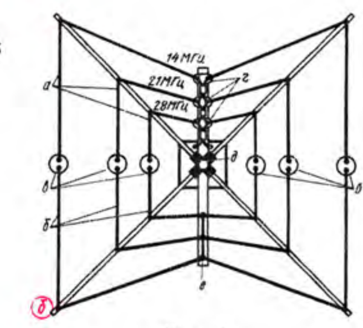




Рис. 1

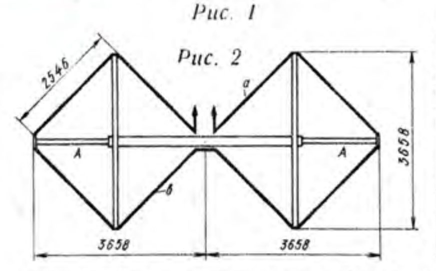
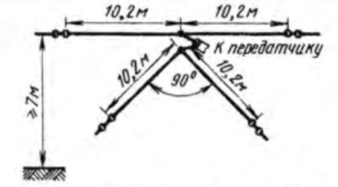



Рис. 2

# Антенна для диапазона 7 МГц

В результате экспериментов по применению на КВ диапазонах дискоконусной антенны DJ4GA удалось создать простую, но эффективную антенну, предназначенную для работы в диапазоне 40 м. По виду она напоминает образующую дискоконусной антенны, а ее габаритные размеры не превышают габаритных размеров обычного полуволнового диполя (см. рисунок).

Сравнение этой антенны с полуволновым диполем, имеющим такую же высоту подвеса, показало, что она несколько уступает диполю при ближних (SHORT—SKIP) связях, но существенно эффективнее его при дальних связях и при связях, осуществляемых с помощью земной волны. Описываемая антенна имеет большую полосу пропускания по сравнению с диполем (примерно на 20%), которая в диапазоне 40 метров достигает 550 кГц (по уровню КСВ ⩽ 2).




При соответствующем изменении размеров антенна может быть применена и на других диапазонах. Введение в антенну четырех режекторных контуров, подобно тому, как это сделано в антенне типа W3DZZ, позволяет реализовать эффективную многодиапазонную антенну.

Питание антенны осуществляется коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом.

*«QST» (США), 1974, октябрь*

# В мире радиоэлектроники

## Инфракрасный термометр

Электронный термометр, созданный в США, позволяет ускорить процесс измерения температуры у людей. Он основан на использовании инфракрасного теплового излучения человека. С определенного расстояния (около 8 см) датчик направляют в открытый рот пациента. Через секунду на цифровом табло индуцируется измеренная температура. Погрешность измерения не превышает одной десятой доли градуса.

## Электроника на службе у криминалистов

Одна из американских фирм разработала электроннооптическую установку для создания на экране телевизионного монитора синтетического портрета из элементов четырех различных образцовых фотографий.

Для монтажа в установку вводят четыре фотографии. На них выбирают различные элементы лица и с помощью системы зеркал передают их на преобразователь, а затем воспроизводят на экране монитора.

Специальная система линз исключает резкие переходы между отдельными элементами. С помощью органов управления можно регулировать положение отдельных элементов на экране, контрастность, изменять размеры изображения и т. д.

## Сортировка бутылок

В Англии разработано оптическое устройство для сортировки бутылок по внешней форме. В нем используются до восьми светоизлучающих диодов, которые размещены по вертикали параллельно оси бутылки. Импульсные лучи диодов направляют горизонтально по касательной к окружности, которую имеет бутылка требуемой формы в сечении на каждом уровне расположения диодов.

Эти лучи воспринимаются фотоэлементами и преобразуются в последовательность электрических импульсов, которая сравнивается с образцовой последовательностью. В результате сравнения вырабатывается команда, используемая для переключения механизма сортировки бутылок.

Устройство предназначено для использования в механических линиях, рассчитанных на сортировку бутылок трех типов. В принципе оно может обеспечить распознавание большего числа форм бутылок.

## Электроника опознает микробы

Одна из американских фирм создала прибор «Бактометр 100», который может быстро распознавать микроорганизмы, вызывающие порчу продуктов и связанные с этим пищевые отравления. Прибор работает автоматически (нужно лишь поместить в него культуры микроорганизмов) и выдает результаты в течение часа, тогда как обычные методы, связанные с выращиванием культур и последующим их анализом под микроскопом, требуют значительно большего времени.

Принцип работы прибора основан на сравнении электрических импедансов образцовой и исследуемой культур микроорганизмов. Одновременно можно обрабатывать несколько образцов. Сейчас ведутся работы по расширению перечня микроорганизмов, определяемых «Бактометром 100».

# НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

**Можно ли в «КВ конвертере к автомобильному приемнику» («Радио», 1974, № 7, стр. 44—45) нормализованный малогабаритный дроссель промышленного изготовления заменить самодельным?**

Нормализованный малогабаритный дроссель индуктивностью 150 мкГ применен в конвертере в качестве катушки выходного контура (*L2*). С таким же успехом можно применить самодельную катушку. Ее можно выполнить с применением броневого карбонильного сердечника СБ-12а или с применением цилиндрического сердечника СЦР-1 длиной 10 мм.

В первом случае обмотку, содержащую 82 витка провода ПЭЛ 0,25, размещают на каркасе, входящем в комплект броневого сердечника.

Во втором случае намотку производят на каркасе диаметром 8,5 мм, длиной 12 мм и с внутренним отверстием под резьбу М6×0,75 для сердечника. По краям каркаса укрепляют щечки диаметром 16 мм и толщиной 1 мм так чтобы растояние между ними было 10 мм. Обмотку выполняют внавал, она содержит 120 витков провода ПЭЛ 0,35.

■

**Ответы на вопросы по статье «Стабилизатор напряжения, защищенный от коротких замыканий выхода» («Радио», 1974, № 4, стр. 46).**

Какие другие диоды и стабилитроны, кроме рекомендованных автором, можно использовать?

В цепи базы транзистора *T1* можно включить выпрямительные диоды Д7А, Д206, Д226Д или высокочастотные диоды Д104, Д223А.

Вместо стабилитрона Д814Д параллельно резистору *R3* можно подключить два последовательно соединенные стабилитрона Д808. Для повышения плавности регулировки выходного напряжения можно применить проволочный резистор *(R3)* сопротивлени ем 10 кОм.

Каким образом уменьшить пульсацию выходного напряжения?

Снизить пульсацию выходного напряжения можно, установив дополнительно два электролитических конденсатора. Один из них, емкостью 200 мкФ (с рабочим напряжением 50 В), нужно подключить к входным зажимам стабилизатора, а другой, емкостью 100 мкФ (с рабочим напряжением 25 В), параллельно резистору *R4*.

Какой выпрямитель необходим для совместной работы с этим стабилизатором?

Выпрямитель можно собрать по обычной мостовой схеме (например, такая схема приводится в упомянутом номере журнала, на стр. 48), с применением диодов Д7 или Д226 с любым буквенным индексом, если ток нагрузки не превышает 300 мА. При большем рабочем токе лучше использовать диоды Д202, Д229В, Д242Б или Д304.

Силовой трансформатор проще всего использовать готовый, от какого-либо лампового радиоприемника. Вторичные обмотки удаляют (сосчитав предварительно число витков в обмотке накала ламп), а на их место проводом ПЭЛ 0,64—0,86 наматывают новую обмотку, содержащую в 3,4 раза больше витков, чем обмотка накала.

Как выполнить монтаж стабилизатора?

Основные детали стабилизатора можно смонтировать, с учетом перечисленных выше рекомендаций, на плате из листового гетинакса или текстолита толщиной 2—3 мм. Соединительные проводники желательно выполнить печатным способом по рис. 1. С таким же успехом можно провести соединения голым монтажным проводом диаметром 0,5—0,9 мм, предварительно укрепив в местах соединения деталей и проводников контактные стойки из отрезков медного луженого провода.

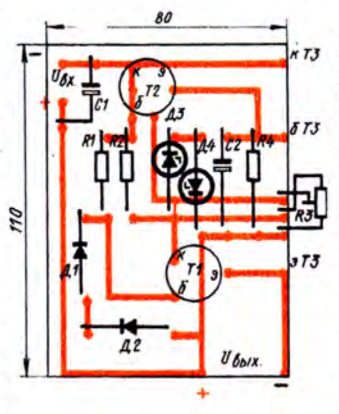



*Рис. 1*

Транзистор *T3* монтируют отдельно на алюминиевой пластине размерами 150×100×3 мм. Она играет роль теплоотвода.

■

**Ответы на вопросы по статье «Прибор для налаживания телевизоров» («Радио», 1974, № 5 и 6).**

Каковы напряжения на электродах ламп?

Напряжения на электродах ламп прибора измеренные авометром Ц-435, приведены в таблице.

Какие селеновые выпрямительные столбы или полупроводниковые диоды можно применить вместо АВС-7-3 (*Д5, Д6*)?

Вместо указанного в статье можно применить селеновые столбы 5ГЕ-140Ф или кремниевые диоды КД105Г. В последнем случае каждый из диодов *Д5* и *Д6* составляют из трех последовательно соединенных диодов КД105Г.

Где расположен потенциометр *R73* и каково его назначение?

Этот резистор служит для предварительной регулировки положения линии развертки в горизонтальном направлении («Смещение X»). Он установлен на задней панели около экрана трубки.

Каково назначение отсека (с размерами 162×112×62) под экраном трубки, отмеченного на конструктивном чертеже каркаса штриховыми линиями?

В этом отсеке, в отдельной дюралюминиевой коробке, размещены: ЧМ-генератор (*Л1*), удвоитель частоты и смеситель (*Л2*), а также все остальные детали, обведенные штриховой линией. Ручки потенциометра *R7* и переключателя *B1* выведены из этого отсека на переднюю панель.

* * *

Следует учесть что резистор сопротивлением 560 кОм, включенный последовательно с потенциометром *R67*, нужно обозначить *R66*, а соседний с ним резистор с таким же сопротивлением следует обозначить *R69*. В средней

колонке на стр. 48 («Радио», 1974, № 6), 12-я строка сверху, следует читать *R48* вместо *R40*.

В кварцевом генераторе *(Л4)* можно использовать лампы 6Ж3П или 6Ж5П. В данном случае они взаимозаменяемы.

| Обозначение по схеме | Номер вывода | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Л1 | 230 | 210 | ~6,3 | 0 | −15 | −22 | 1,2 | — | — | — | — | — | — | . |
| Л2 | ~6,3 | 5,5 | 0 | 300 | 0 | 50 | −1,1 | 0 | 0 | — | — | — | — | — |
| Л3 | 290 | 25 | 1,3 | 0 | ~6,3 | 290 | 0 | 1,3 | 25 | — | — | — | — | — |
| Л4 | −15 | 0,35 | ~6,3 | 0 | 265 | 115 | 0,35 | — | — | — | — | — | — | — |
| Л5 | 15 | −0,44 | 0,32 | 0 | ~6,3 | 200 | −0,3 | 20 | 0 | — | — | — | — | — |
| Л6 | 100 | 0 | 0,5 | 0 | 6,3 | 125 | 0 | 0,6 | 0 | — | — | — | — | — |
| Л7 | 200 | 200 | 6,3 | 0 | 27 | 30 | 32 | — | — | — | — | — | — | — |
| Л8 | ~6,3 | −820 | −840 | — | −520 | — | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | — | — | ~6,3 |

■

**Можно ли упростить «Индикатор разряда аккумуляторных батарей» («Радио», 1974, № 8, стр. 34)?**

Аналогичный по действию индикатор разряда батареи 7Д-0,1 можно собрать на одном транзисторе (рис. 2). Постоянное све-

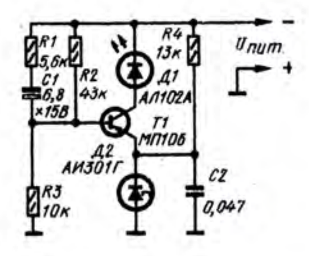



*Рис. 2*

чение светодиода *Д2* говорит о том, что напряжение аккумулятора 7 В или выше. Если же светодиод периодически вспыхивает, значит напряжение аккумулятора упало ниже 7 В. Длительность вспышек зависит от емкости конденсатора *C1*. Конденсатор *C2* защищает устройство от ложного срабатывания при возникновении помех в цепи питания.

В этом устройстве можно применить транзистор обратной проводимости (например, МП37 или кремниевый любого типа). В этом случае необходимо изменить полярность батареи, конденсатора *C1* и диодов *Д1*, *Д2*.

■

**Что представляет собой листовой ревербератор?**

Известно, что в зависимости от степени реверберации существенно меняются условия прослушивания или передачи речи, музыки. Улучшение качества звучания достигают с помощью различных устройств и приспособлений (акустических, электрических, электромеханических) для получения искусственной реверберации.

Листовые ревербераторы относятся к электромеханической системе ревербераторов. Они менее компактны, чем пружинные, но зато дают лучшее качество реверберационного сигнала.

Простейший листовой ревербератор представляет собой пластину из листовой стали толщиной 0,5—1 мм и площадью около одного квадратного метра. Лист подвешивают за углы с помощью пружинных или резиновых амортизаторов к стене на расстоянии 3—6 мм от нее. В данном случае стена играет роль демпфера. С увеличением расстояния между листом и демпфером увеличивается время реверберации. При этом происходит подъем частотной характеристики в области низших и завал высших частот. Так как относительно ровная частотная характеристика реверберационного канала получается при расстоянии 3—6 мм между листом и демпфером, то желательно, чтобы обе эти поверхности были как можно более ровными.

Колебания листа возбуждают при помощи вибровозбудителя, укрепленного в центре листа. Устройство вибровозбудителя аналогично устройству динамической головки прямого излучения. Сигнал звуковой частоты подают в звуковую катушку вибровозбудителя от усилителя НЧ радиоприемника или магнитофона.

На некотором расстоянии от вибровозбудителя укрепляют (приклеивают) пьезоэлектрический датчик, преобразующий возбужденные в стальном листе механические колебания звуковой частоты в электрические. Они усиливаются специальным усилителем (имеющим соответствующую частотную коррекцию, а также регулятор уровня реверберационного сигнала) и вновь вводятся в канал усиления основного сигнала. Так принципиально устроен листовой ревербератор.

Создаваемые вибровозбудителем колебания распространяются в листе в виде поперечных волн, претерпевают многократные отражения от краев листа. Попутно возникает большое количество взаимно интерферирующих собственных колебаний. Вследствие относительно небольшой скорости распространения таких волн в металлическом листе их затухания весьма схоже имитируют процесс, происходящий при многократном отражении звука от стен в помещении.

■

**Каковы данные трансформатора блокинг-генератора в «Электронном синхронизаторе для озвучивания любительских фильмов» («Радио», 1974, № 11, ст. 42—44)?**

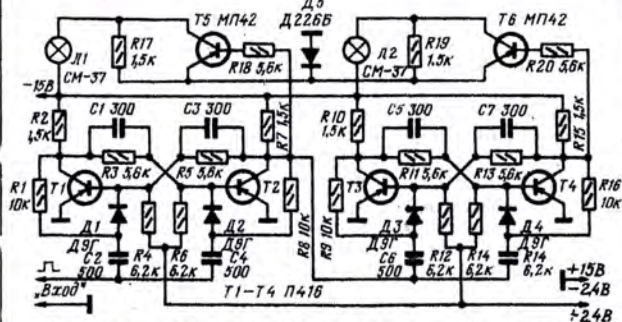
Обмотки трансфрматора блокинг-генератора наматывают проводом ПЭЛШО 0,15 на кольце К16×10×4,5 (из феррита 2000 НН). Обмотки *I* и *III* содержат по 100 витков каждая, а *II* — 20 витков.

**ОБМЕН ОПЫТОМ**

## Прибор для регистрации одиночных импульсов

При настройке, поиске неисправностей в импульсных и логических устройствах часто возникает необходимость регистрации прохождения одиночных импульсов без измерения их параметров.

Это удобно производить с помощью прибора, схема которого приведена на рисунке. Он представляет собой двухразрядный триггерный счетчик. Состояние триггеров индицируется лампочками накаливания. Изменение состояния счетчика на единицу соответствует поступлению на вход счетчика одного импульса. Временные параметры импульса, регистрируемые прибором, ограничиваются частотными свойствами транзисторов.




При использовании элементов, указанных на принципиальной схеме, прибором регистрировались положительные импульсы амплитудой 5—7 В, длительностью 5 мкс (длительность фронта 1 мкс).

**Я. ЛИТВИН**

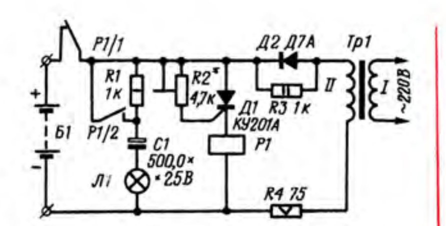
*г. Полтава*

# ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

Устройство предназначено для заряда серебряно-цинковых аккумуляторов (например, СЦС-1,5) током, содержащим отрицательную составляющую (асимметричным током). Как показывает практика, при таком зарядном токе заметно повышается емкость батареи (до 15%), сокращается время формовки активного вещества аккумуляторов и повышается стабильность разрядного тока.

Поскольку серебряно-цинковые аккумуляторы плохо переносят даже небольшой перезаряд, устройство снабжено регулируемым автоматическим выключателем, который по достижении номинального напряжения на батарее отключает ее.

Схема устройства показана на рисунке. Заряжаемая батарея *Б1* состоит из 8—9 аккумуляторов. При номиналах элементов, указанных на схеме, результирующий постоянный зарядный ток составляет 80 мА при отношении величин прямой и обратной со-




ставляющих, примерно равном двум. Асимметрия тока заряда достигается включением параллельно диоду *Д2* выпрямителя резистора *R3*.

Напряжение, при котором произойдет отключение заряжаемого объекта, устанавливается резистором *R2*.

В устройстве применен трансформатор *Тр1* с сечением сердечника 3—5 см² и напряжением вторичной обмотки 36 В. Тиристор может быть любым из серий Д235 и КУ201. Реле РЭС-10, номер паспорта РС4.524.302. Лампа *Л1* на напряжение 2,5 В и ток 150 мА.

**В. ЗАХАРЧЕНКО**

*г. Киев*

## *По следам наших выступлений*

**Как сообщил редакции председатель Московского городского комитета ДОСААФ Д. Н. Кузнецов, статья «В долгу перед радиоспортом» («Радио», 1974, № 11) обсуждена на Президиуме МГК ДОСААФ. Президиум признал критику правильной и принял ряд конкретных мер по привлечению населения, в первую очередь молодежи, к занятиям радиоспортом, увеличению количества радиокружков и секций, укреплению спортивно-технической базы.**

**Московские радиолюбители и радиоспортсмены недавно справили новоселье — для учебной, тренировочной и организационно-массовой работы им выделено новое просторное помещение. Расширяется сеть районных СТК и СТК первичных организаций: к началу года многие СТК имели секции по всем видам радиоспорта.**

**Запланировано увеличить количество городских соревнований по радиоспорту, особенно среди школьников. Если в прошлом году таких соревнований было всего три, то в нынешнем ребята смогут принять участие в семи состязаниях. По ходатайству МГК ДОСААФ городской комитет партии наметил провести совместно с горкомом ВЛКСМ и гороно собрание с директорами школ, военруками и преподавателями физики по вопросу создания в школах радиокружков и секций, открытия коллективных радиостанций и радиоприемых пунктов. Начата работа по оснащению школ радиоспортивной техникой.**

**Улучшается снабжение радиоспортсменов и радиолюбителей деталями и приборами. В текущем году производственный комбинат МГК ДОСААФ начнет выпуск тренажеров для тренировок и соревнований по радиомногоборью.**

**Президиум МГК ДОСААФ обязал городскую Федерацию радиоспорта оказать помощь райкомам ДОСААФ в создании секций радиоспорта и потребовал от райкомов ДОСААФ усилить контроль за развитием радиспорта и районных и первичных организаций Общества, наладить работу по подбору инструкторов и тренеров по радиоспорту, всемерно укреплять техническую и спортивную базу.**

СОДЕРЖАНИЕ



На первой странице обложки
*В. И. ЛЕНИН.*
Художник П. Васильев.




**Адрес редакции:** 103051, Москва, К-51, Петровка, 26

**Телефоны:** отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта 294-91-22,
отдел науки и радиотехники 221-10-92,
ответственный секретарь 228-33-62,
отдел писем 221-01-39.
**Рукописи не возвращаются.**

**Издательство ДОСААФ**

Г-75623 Сдано в набор 5/II-75 г. Подписано к печати 20/III-75 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,0 печ. л. 6,75 усл. печ. л+вкладка. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз. Зак. 285 Цена 40 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

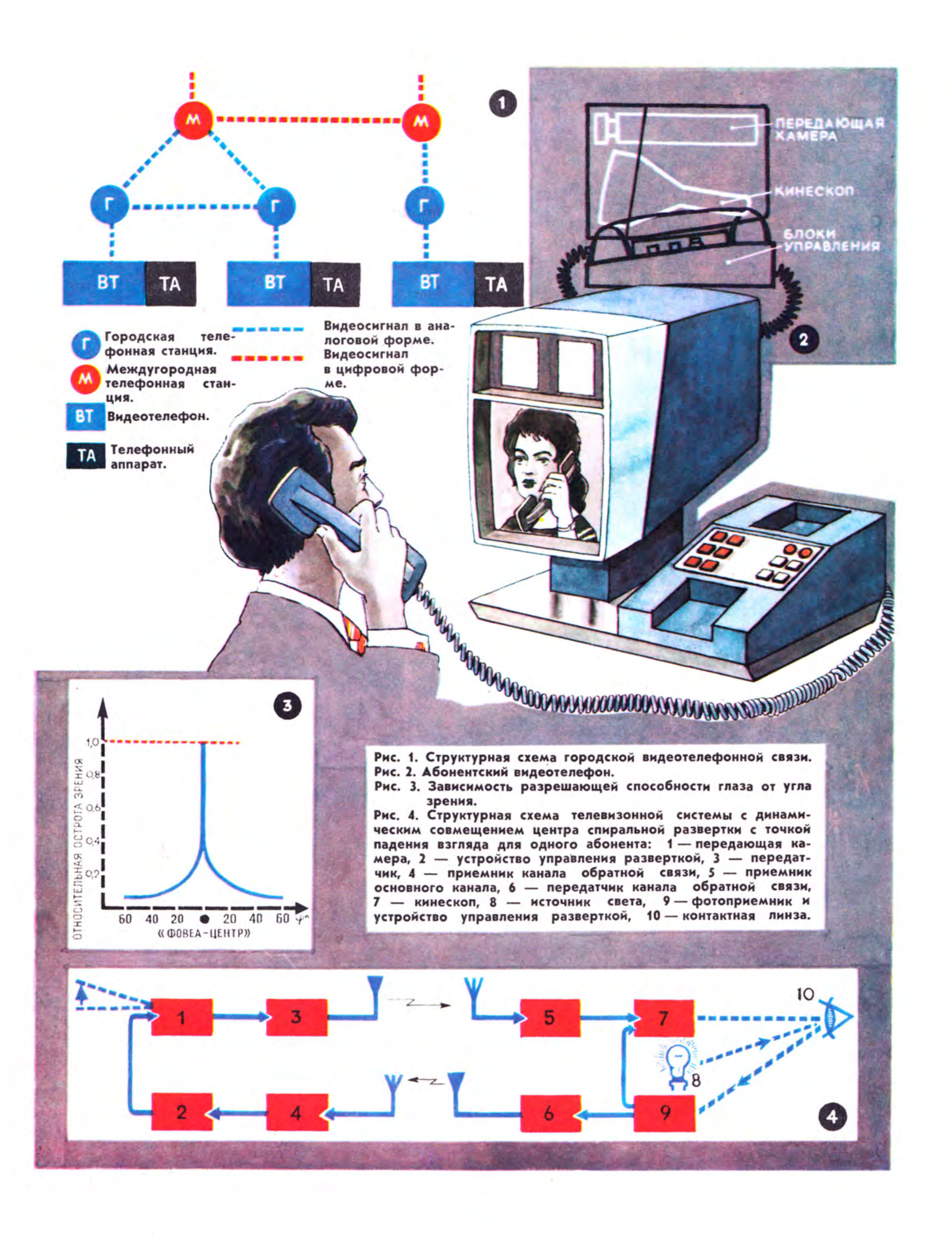
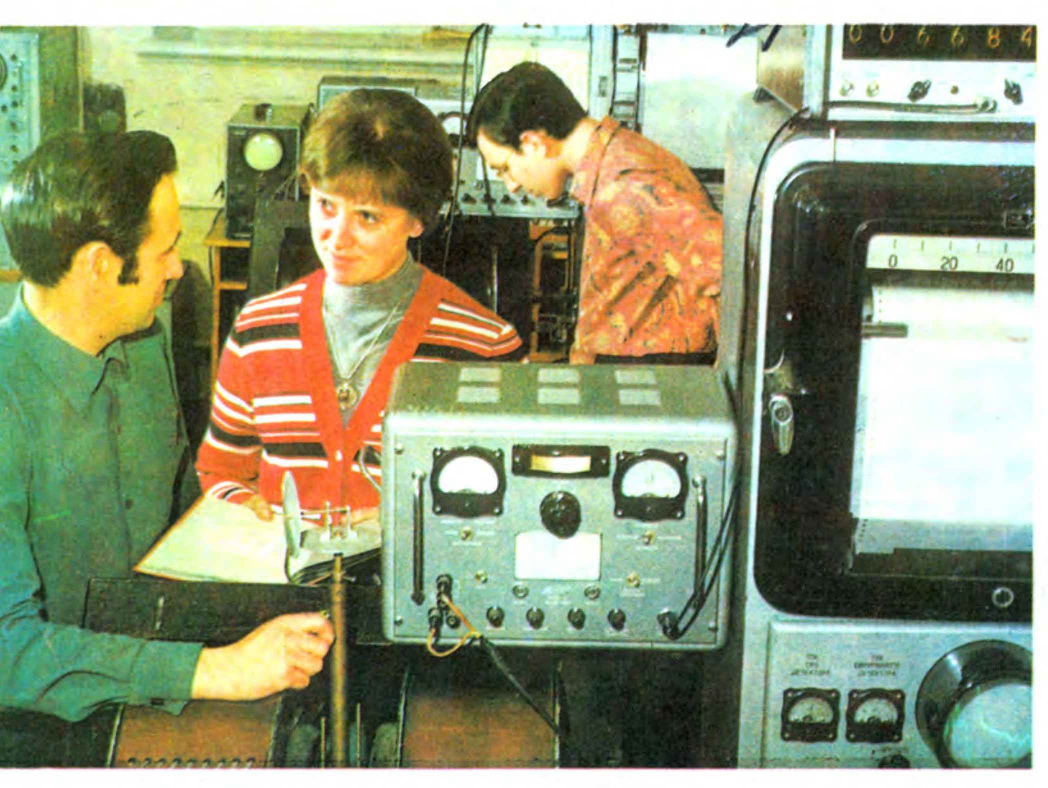



Рис. 1. Структурная схема городской видеотелефонной связи.

Рис. 2. Абонентский видеотелефон.

Рис. 3. Зависимость разрешающей способности глаза от угла зрения.

Рис. 4. Структурная схема телевизонной системы с динамическим совмещением центра спиральной развертки с точкой падения взгляда для одного абонента: 1 — передающая камера, 2 — устройство управления разверткой, 3 — передатчик, 4 — приемник канала обратной связи, 5 — приемник основного канала, 6 — передатчик канала обратной связи, 7 — кинескоп, 8 — источник света, 9 — фотоприемник и устройство управления разверткой, 10 — контактная линза.





# КАЗАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В. И. УЛЬЯНОВА-ЛЕНИНА

**На снимках:** внизу — здесь учился молодой Ленин; вверху — в лаборатории кафедры радиоспектроскопии и квантовой электроники. Слева направо — инженеры Т. Гафиатуллин, Л. Трофанчук и В. Ефимов готовят аппаратуру к практическим занятиям; новый учебный корпус физического факультета; комсомолка Т. Фролова в лаборатории кафедры радиофизики.

Фото В. Кулакова






Цена номера 40 коп.

Индекс 70772